



## **ACADEMIA MILITAR**

**Mestrado Integrado em Ciências Militares na especialidade de Cavalaria**

### **Informação, Vigilância e Reconhecimento: Contributo para as funções de combate Comando-Missão e Informações**

**Autor: Aspirante Aluno de Cavalaria Bruno Robalinho Lopes**

**Orientador: Tenente Coronel de Transmissões Rui Jorge Fernandes Bettencourt**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada**

**Lisboa, Junho de 2016**



## **ACADEMIA MILITAR**

**Mestrado Integrado em Ciências Militares na especialidade de Cavalaria**

### **Informação, Vigilância e Reconhecimento: Contributo para as funções de combate Comando-Missão e Informações**

**Autor: Aspirante Aluno de Cavalaria Bruno Robalinho Lopes**

**Orientador: Tenente Coronel de Transmissões Rui Jorge Fernandes Bettencourt**

**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada**

**Lisboa, Junho de 2016**

## **Epígrafe**

*“Information is like eggs, the fresher the better.”*

General George S. Patton

## **Dedicatória**

À minha família, por tudo aquilo que abdicaram por mim e pela sua inestimável  
ajuda e apoio.

## **Agradecimentos**

As competências e conhecimentos adquiridos durante o percurso na Academia Militar foram essenciais para a elaboração deste trabalho. No entanto, o inestimável contributo de várias pessoas em diversas áreas, como a recolha de dados e a orientação do trabalho, foram também o que possibilitaram o término deste trabalho. Por isso, quero deixar os meus agradecimentos às seguintes pessoas:

Ao Sr. Tenente-Coronel de Transmissões Rui Bettencourt, por todo o apoio que prestou como orientador deste trabalho, agradecendo-o pela forma entusiasta e paciente como foi dando as suas ideias, correções, experiências e pela disponibilidade em resolver assuntos relacionados com a orientação deste trabalho.

Ao Sr. Tenente-Coronel de Cavalaria Miguel Freire, pelo apoio demonstrado enquanto diretor de curso, pelas orientações que foi dando e que foram uma mais-valia para este trabalho.

Aos entrevistados, Sr. Tenente-Coronel de Cavalaria Jorge Ferreira, ao Sr. Capitão de Cavalaria João Lemos, ao Sr. Tenente de Cavalaria Ricardo Vieira, ao Sr. Tenente de Cavalaria Daniel Fernandes e ao Sr. Tenente de Cavalaria Pedro Bernardo, pelos seus contributos e passagem de experiência.

Ao Sr. Capitão de Transmissões Pedro Grifo e Sr. Capitão de Transmissões Tiago Guedes, pela disponibilidade mostrada em apoiar em questões mais técnicas do trabalho e na disponibilização de dados de relevada importância para a realização deste trabalho.

À minha família que sempre me apoiou durante todo o percurso na Academia Militar e que mais uma vez se revelaram de vital importância para mim na realização deste trabalho.

A todos, um sincero agradecimento.

## Resumo

Um dos efeitos da digitalização do campo de batalha é o uso intensivo de novas tecnologias ao nível tático, de forma a agilizar a gestão e facilitar a compreensão do mesmo, com objetivo de contribuir decisivamente para a obtenção da superioridade de informação durante a condução das operações militares, assumindo particular relevância nesta temática a utilização de sistemas de informação para o comando e controlo.

Observando a crescente importância destes sistemas para os exércitos, em particular para os baixos escalões, o presente trabalho, com o tema “Informações, Vigilância e Reconhecimento: Contributo para as Funções de Combate Comando-Missão e Informações”, estuda e analisa o papel dos dados, notícias e informações nessas funções de combate, bem como a sua relação com os sistemas de informação para o comando e controlo. São estudados e definidos os conceitos considerados base para a investigação, à luz da doutrina nacional e NATO, constituindo um suporte essencial para o estudo de sistemas de informação para o comando e controlo utilizados no exército norte-americano (com arquitetura de sistemas considerada como referência nos desenvolvimentos em curso no nosso exército) e para a análise dos sistemas de informação para o comando e controlo utilizados atualmente no Exército Português nas suas forças de manobra, com foco nos baixos escalões, abordando o que se encontra igualmente em desenvolvimento.

Do estudo realizado determinaram-se uma série de requisitos operacionais, passíveis de serem integrados num sistema de informação para o comando e controlo de baixos escalões; verificou-se que tipo de dados e notícias eram recolhidos das viaturas utilizadas pela unidade em estudo, neste caso o Grupo de Reconhecimento da Brigada de Intervenção; e relacionaram-se os dados, notícias, informações e funcionalidades presentes com as variáveis de missão e, posteriormente, às funções de combate Comando-Missão e Informações.

**Palavras – Chave:** Informações, Dados, Notícias, Sistemas de Informação, Comando e Controlo.

## **Abstract**

One of the effects of the digitization of the battlefield is the intensive use of new technologies at the tactic level, in a way to help with the management and to ease the understanding of the battlefield, with the objective of aiding decisively to grant information superiority during military operations. Due to that, the command and control systems have a relevant role.

Due to the crescent importance of this systems to land forces, in the particular case of the low echelons, this thesis, with the subject “Intelligence, Surveillance and Reconnaissance: Contributions to the Combat Functions Command-Mission and Intelligence”, studies and analyses the role of data, information and intelligence in these functions, as well as their relation with the command and control systems. The basic concepts for this study are analyzed, according to the national doctrine and NATO’s, which are an essential support to the study of the command and control systems used in the US Army (with their architecture serving as a reference to the development of our own) and for the analysis of command and control systems used by the maneuver forces of the Portuguese Army, with focus to the low echelons, and analyzing what is under development also.

From the research done it was possible to point at a series of operational requirements, eligible to be fitted into command and control system for low echelons; it was also checked which kind of data and information that are collected from the vehicles used by the unit in study, in this case the Reconnaissance Squadron of the Intervention Brigade, and it has been analyzed the data, information and features with the mission variables (METT-TC) and the Combat Functions Command-Mission and Intelligence

**Key-words:** Intelligence, Data, Information, Information Systems, Command and Control.

## Índice Geral

Epígrafe .....	i
Dedicatória .....	ii
Agradecimentos .....	iii
Resumo .....	iv
Abstract .....	v
Índice Geral.....	vi
Índice de Figuras .....	ix
Índice de Quadros.....	x
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	xii
INTRODUÇÃO .....	1
<b>CAPÍTULO 1. O CICLO DA PRODUÇÃO DA INFORMAÇÃO E AS INFORMAÇÕES.....</b>	<b>4</b>
1.1. Estrutura Conceptual.....	4
1.2. Ciclo da Produção da Informação e as Necessidades de Informação.....	7
1.3. Variáveis de Missão e as Informações.....	10
<b>CAPÍTULO 2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O COMANDO E CONTROLO.....</b>	<b>13</b>
2.1. A Era da Informação e o surgimento da Digitalização do Campo de Batalha 13	
2.2. Análise Conceptual .....	14
2.3. Sistemas de Informação para o Comando e Controlo em utilização no Exército Português.....	16
2.3.1. Sistema de Informação para o Comando e Controlo do Exército.....	16
2.3.2. TORCH.....	18
INFORMAÇÕES, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO: CONTRIBUTO PARA AS FUNÇÕES DE COMBATE COMANDO-MISSÃO E INFORMAÇÕES	



2.3.3.	Kosovo Force Tracking System.....	19
2.3.4.	Centro Tático de Comunicações .....	19
2.3.5.	Battlefield Management System .....	20
2.4.	Sistemas de Informação para o Comando e Controlo no Exército Norte- Americano	22
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS .....</b>		<b>24</b>
3.1.	Metodologia .....	24
3.2	Métodos e Materiais.....	26
<b>CAPÍTULO 4. REQUISITOS OPERACIONAIS PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O COMANDO E CONTROLO .....</b>		<b>28</b>
4.1	Introdução .....	28
4.2	Dados recolhidos dos sensores das PANDUR II .....	29
4.3	Análise das respostas às questões colocadas nas entrevistas .....	33
4.3.1.	Análise das respostas à questão n.º 1 .....	33
4.3.2.	Análise das respostas à questão n.º 2 .....	33
4.3.3.	Análise da das respostas à questão n.º 3.....	34
4.3.4.	Análise das respostas à questão n.º 4 .....	35
4.3.5.	Análise das respostas à questão n.º 5 .....	35
4.3.6.	Análise das respostas à questão n.º 6 .....	36
4.3.7.	Análise das respostas à questão n.º 7 .....	37
4.3.8.	Análise das respostas à questão n.º 8 .....	37
4.3.9.	Análise das respostas à questão n.º 9 .....	38
4.3.10.	Análise das respostas à questão n.º 10 .....	38
4.3.11.	Análise das respostas à questão n.º 11 .....	38
4.3.12.	Análise das respostas à questão n.º 12 .....	39
4.4	Funcionalidades .....	39
4.5	Funcionalidades, dados, notícias e informações nas Funções de Combate	40
4.6	Funcionalidades, dados, notícias e informações nas Variáveis de Missão	41
INFORMAÇÕES, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO: CONTRIBUTO PARA AS FUNÇÕES DE COMBATE COMANDO-MISSÃO E INFORMAÇÕES		

<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
Resposta às Questões de Investigação .....	43
Resposta à Questão Derivada n.º 1 .....	43
Resposta à Questão Derivada n.º 2 .....	44
Resposta à Questão Derivada n.º 3 .....	45
Resposta à Questão Central .....	46
Limitações da Investigação .....	47
Consequências práticas da investigação .....	48
Recomendações e Desafios para futuras investigações .....	48
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICES</b>	
Apêndice A – Guião da Entrevista .....	I
Apêndice B – Caracterização dos Entrevistados .....	XXI
Apêndice C – Análise de Conteúdo das Entrevistas .....	XXII
Apêndice D – Análise Quantitativa das Entrevistas .....	XLII
<b>ANEXOS</b>	
Anexo A – Arquitetura de Sistemas de Informação para o Comando e Controlo.....	XLVII
Anexo B – Sensores IMINT .....	XLIX
Anexo C – Radar BOR-A 550/560.....	L
Anexo D – Interface dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo usados no Exército Português.....	LI
Anexo E – Ficha Técnica do GRC-525 .....	LVI

## Índice de Figuras

Figura n.º 1 - Interligação do “OODA” <i>Loop</i> com o Ciclo da Produção da Informação .....	8
Figura n.º 2 - Necessidades de Informação Crítica do Comandante .....	10
Figura n.º 3 - Componentes de um Sistema de Comando e Controlo .....	15
Figura n.º 4 – Arquitetura Prevista dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo Portugueses .....	XLVII
Figura n.º 5 - Arquitetura dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo Norte Americanos .....	XLVIII
Figura n.º 6 – Características Gerais do Radar BOR-A 550/560 .....	L
Figura n.º 7 – Diálogo Principal do SICCE .....	LI
Figura n.º 8 – Ecran Inicial do TORCH .....	LII
Figura n.º 9 – Diretório do TORCH .....	LIII
Figura n.º 10 – <i>Situation Overview</i> do KFTS .....	LIV
Figura n.º 11 – Aspeto Gráfico do Centro Tático de Comunicações .....	LV
Figura n.º 12 – Características Técnicas do GRC-525 .....	LVI

## Índice de Quadros

Quadro n.º 1 – Sistemas e respetivos dados recolhidos por estes.....	30
Quadro n.º 2 - Dados obtidos por sensores e expostos no painel de instrumentos do condutor e nos <i>displays</i> .....	31
Quadro n.º 3 - Sensores Externos .....	31
Quadro n.º 4 – Relação de Dados e Funcionalidades com as Funções de Combate Comando-Missão e Informações .....	40
Quadro n.º 5 – Relação dos Dados e Funcionalidades com as Variáveis de Missão .....	41
Quadro n.º 6 – Caracterização dos Entrevistados .....	XXI
Quadro n.º 7 – Análise de conteúdos da questão 1 .....	XXII
Quadro n.º 8 – Análise de conteúdos da questão 2 .....	XXIV
Quadro n.º 9 – Análise de conteúdos da questão 3 .....	XXVI
Quadro n.º 10 – Análise de conteúdos da questão 4 .....	XXIX
Quadro n.º 11 – Análise de conteúdos da questão 5 .....	XXX
Quadro n.º 12 – Análise de conteúdos da questão 6 .....	XXXIII
Quadro n.º 13 – Análise de conteúdos da questão 7 .....	XXXV
Quadro n.º 14 – Análise de conteúdos da questão 8 .....	XXXVI
Quadro n.º 15 – Análise de conteúdos da questão 9 .....	XXXVIII
Quadro n.º 16 – Análise de conteúdos da questão 10 .....	XXXIX
Quadro n.º 17 – Análise de conteúdos da questão 11 .....	XL

Quadro n.º 18 – Análise de conteúdos da questão 12.....	XLI
Quadro n.º 19 – Análise quantitativa das entrevistas .....	XLII
Quadro n.º 20 – Características dos Sensores.....	XLIX

## Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

### A

ABCS	<i>Army Battle Command Systems</i>
AJP	<i>Allied Joint Publication</i>

### B

BCS	<i>Battle Command Server</i>
BFT	<i>Blue Force Tracking</i>
BMS	<i>Battlefield Management System</i>
BMS	<i>Battle Management System</i>
BrigMec	Brigada Mecanizada

### C

CC	<i>Combatant Commander</i>
CC	Carros de Combate
CCD	<i>Charge Coupled Device</i>
CCIR	<i>Commander's Critical Information Requirements</i>
CIMIC	<i>Civil Military Co-operation</i>
COMINT	<i>Communications Intelligence</i>
COP	<i>Common Operational Picture</i>
CP	<i>Command Post Kit</i>
CSW	<i>Critical Software</i>
CTCm	Centro Tático de Comunicações
CTIS	<i>Central Tire Inflation System</i>

### D

DAGR	<i>Defense Advanced Global Positioning Receiver</i>
------	---

### E

EDA	<i>European Defence Agency</i>
EEFI	<i>Essential Elements of Friendly Information</i>
ELINT	<i>Electronic Intelligence</i>
ERec	Esquadrão de Reconhecimento

## F

FBCB2/BFT	<i>Force XXI Battle Command – Brigade and Below &amp; Blue Force Tracker</i>
FC	<i>Force Commander</i>
FFIR	<i>Friendly Forces Information Requirements</i>
FND	Forças Nacionais Destacadas

## G

GCC	Grupo de Carros de Combate
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GRec	Grupo de Reconhecimento

## H

HMI	<i>Human-Machine Interface</i>
HUMINT	<i>Human Intelligence</i>

## I

IMINT	<i>Imagery Intelligence</i>
INTEL	<i>Intelligence</i>
IR	<i>Information Requirements</i>
IRM&CM	<i>Intelligence Requirement Management and Collection Management</i>
IVR	Informação, Vigilância e Reconhecimento

## J

JC3IEDM	<i>Joint Command, Control, and Consultation Information Exchange Data Model</i>
JF HQ	<i>Joint Force Headquarters</i>

## K

KFTS	<i>Kosovo Force Tracking System</i>
------	-------------------------------------

## L

LTIOV	<i>Latest Time Information of Value</i>
-------	---

## M

MASINT	<i>Measurement and Signature Intelligence</i>
MCS	<i>Maneuver Control System</i>
MIP	<i>Multilateral Interoperability Programme</i>

## N

NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
------	---

## O

OSINT *Open Source Intelligence*

## P

PDE Publicação Doutrinária do Exército

PIR *Priority Intelligence Requirements*

PLGR *Precision Lightweight Global Positioning System Receiver*

## R

RCF Relatório Científico Final

## S

SC2 Sistema de Comando e Controlo

SIC2 Sistema de Informação para o Comando e Controlo

SICCE Sistema de Informação para Comando e Controlo do Exército

SIC-T Sistema de Informação e Comunicações Tático

SIGINT *Signals Intelligence*

SITREP *Situation Report*

SPOTREP *Spot Report*

## T

TDS *Threat Detection System*

TIA Trabalho de Investigação Aplicada

TIB *Thermal Identification Beacon*

## U

USACEIA *United States Army Communications Engineering and Installation*

USAICEC *United States Army Information Systems Engineering Command*

UTM Universal Transversa de Mercator

## V

VBTP Viatura Blindada de Transporte de Pessoal

VCB Vigilância do Campo de Batalha

VIGRESTE Visualização Gráfica e Estudo do Terreno

VK *Vehicle Kit*



## INTRODUÇÃO

Este documento é um Relatório Científico Final (RCF) elaborado no âmbito do Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), que tem como tema “Informações, Vigilância e Reconhecimento: Contributo para as funções de combate Comando-Missão e Informações”. A elaboração deste trabalho visa culminar o ciclo de estudos para a obtenção do grau de mestre em ciências militares, especialidade de Cavalaria, ministrado pela Academia Militar, e tem como objetivo a aplicação das capacidades adquiridas ao longo do ciclo de estudos deste curso na Academia Militar, sendo aplicadas capacidades de investigação, bem como o conhecimento adquirido na especialidade, neste caso na Arma de Cavalaria.

Tendo em conta que nos dias de hoje o domínio da informação é cada vez mais importante e determinante para o resultado de uma operação, é importante analisar, face à disponibilização e adoção de novas tecnologias, o Ciclo de Produção da Informação, materializado nas fases de orientação do esforço da pesquisa (direção), pesquisa, processamento e disseminação, e culminando na distribuição do produto acabado.

O Exército Português utiliza sistemas de informações para não só obter superioridade em termos de volume de informação processada e disseminada, mas também para incremento da qualidade e relevância da mesma aos diferentes escalões, de forma a apoiar o processo de tomada de decisão dos respetivos comandantes.

Da elaboração de vários trabalhos nesta área, foram identificadas várias lacunas, uma das quais relacionada com a disponibilização de sistemas de informação nas Viaturas Blindadas de Rodas PANDUR II 8x8 que equipam o Grupo de Reconhecimento da Brigada de Intervenção que esteve na origem da realização deste trabalho nesta temática. É um tema atual no nosso Exército, visto estar em desenvolvimento, em parceria com a Indústria Nacional, um projeto que pretende dotar o Exército Português de um sistema de informação para o comando e controlo capaz de operar ao nível tático, aos baixos escalões. O presente trabalho visa analisar e contribuir para a identificação e definição de necessidades de informação e processamento a esse nível, estando direcionado para unidades desse escalão

O âmbito do estudo encontra-se delimitado pela doutrina de emprego das unidades e subunidades de reconhecimento do Exército Português, bem como dos meios disponíveis,

ou planeados, em cada um dos seus escalões (Grupo / Esquadrão / Pelotão / Secção). No âmbito doutrinário, o estudo encontra-se delimitado pelo que está vigente no Exército Português e na NATO, sendo que, analisando sistemas em uso noutros exércitos, a respetiva doutrina não foi considerada neste trabalho. No que refere aos objetos de estudo, centraram-se no Grupo de Reconhecimento (GRec) do Regimento de Cavalaria 6 (RC6), pelos meios que o equipam serem dos mais modernos que existem atualmente no Exército (caso das viaturas PANDUR II), por ter tido recentemente uma Força Nacional Destacada que formou uma Unidade de Reconhecimento (caso da RecceCoy/PRTArmy2015) e por ter sido envolvida na Fase II do projeto “*Battlefield Management System*”, projeto que surge do Protocolo de Cooperação entre o Exército Português e a empresa *Critical Software*.

Após a identificação do problema da investigação, da definição do tema, do enquadramento e delimitação, tudo culmina na pergunta de partida (Sarmiento, 2013) que, para esta investigação, é a seguinte: “Quais as notícias e informações recolhidas no campo de batalha, por parte de equipamentos e sensores, que contribuam para as funções de combate Comando-Missão e Informações?” A fase que se segue é a descrição dos objetivos da investigação (Sarmiento, 2013), onde a formulação dos objetivos tem como propósito definir com precisão o que se pretende com o trabalho (Marconi & Lakatos, 2003). Tendo em conta o tema deste trabalho e o que se pretende atingir, os objetivos definidos são:

- Objetivo Geral: Identificar necessidades de informação passíveis de serem recolhidas no Campo de Batalha através de equipamentos e sensores, que contribuam para as funções de combate Comando-Missão e Informações.
- Objetivo Específico n.º1: Identificar o tipo de notícias e informações que são recolhidas através de sensores e equipamentos orgânicos das unidades em estudo;
- Objetivo Específico n.º2: Caracterizar a forma como as notícias e informações recolhidas por parte dos sensores e equipamentos orgânicos em estudo são relevantes para os diferentes escalões;
- Objetivo Específico n.º3: Listar as principais necessidades ao nível dos sistemas de informação para processamento de Tarefas Táticas (*Tasks*), relatórios (*Reports*) e pedidos (*Requests*) passíveis de melhorar a participação dos baixos escalões (escalão companhia/esquadrão e inferiores) no Ciclo de Produção da Informação.

Este trabalho de investigação encontra-se organizado em quatro capítulos, sendo que o primeiro capítulo é feita uma análise conceptual dos termos de maior relevância para o trabalho e é abordada a temática das informações e o Ciclo da Produção da Informação. No segundo capítulo são analisados os sistemas de informação para o comando e controlo, onde

INFORMAÇÕES, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO: CONTRIBUTO PARA AS FUNÇÕES DE COMBATE COMANDO-MISSÃO E INFORMAÇÕES

é explicado no que consistem e é feito um levantamento do estado da arte da utilização destes sistemas nos exércitos Português e Norte-Americano. Estes dois primeiros capítulos constituem-se como a revisão de literatura. O terceiro capítulo é referente à metodologia, métodos e materiais adotados na investigação, com os seus resultados apresentados e discutidos no quarto capítulo, onde figuram as análises das entrevistas e os quadros de relação entre dados, notícias, informações e funcionalidades com as variáveis de missão e as funções de combate Comando-Missão e Informações, culminando com a conclusão, englobando as respostas às questões colocadas, as limitações e consequências práticas desta investigação, bem como recomendações para futuro.

## CAPÍTULO 1. O CICLO DA PRODUÇÃO DA INFORMAÇÃO E AS INFORMAÇÕES

### 1.1. Estrutura Conceptual

Num trabalho desta natureza é importante definir os conceitos basilares que suportarão o estudo, análise e conclusões finais. Neste caso esses conceitos são o Comando-Missão e as Informações como Funções de Combate, a digitalização do Campo de Batalha e os Sistemas de Comando e Controlo.

Na doutrina nacional, “uma função de combate é um grupo de tarefas e sistemas (pessoas, organizações, informação e processos) unidos por uma finalidade comum que os comandantes aplicam para cumprir missões operacionais e de treino” (Exército Português, 2012, 2-24). São consideradas funções de combate na doutrina nacional as seguintes: movimento e manobra, comando-missão, informações, fogos, proteção e apoio de serviços (Exército Português, 2012). A doutrina NATO dá o nome de *Joint Functions* ao equivalente às funções de combate da nossa doutrina, considerando-as como essenciais para o comandante conseguir determinar as capacidades necessárias para uma *Joint Force*. Considera como funções: *Manoeuvre and Fires, Command and Control (Mission-Command)*<sup>1</sup>, *Intelligence, Information Operations, Sustainability, Force Protection, Civil Military Co-operation (CIMIC)* (NATO, 2010).

A função de combate comando-missão “desenvolve e integra todas as atividades que proporcionam ao comandante equilibrar a arte de comando e a ciência do controlo” (Exército Português, 2012), sendo que a doutrina NATO considera que o ponto principal desta função de combate para o *Joint Force Commander* é o de providenciar a devida liberdade para agir para os seus *Force Commander (FC) / Combatant Commander (CC)*, bem como do seu

---

<sup>1</sup> No AJP-3, publicado em 2011, a função de combate “*command and control*” passa a ser denominada de “*mission command*”, substituindo assim o referido termo que estava em vigor no AJP-01. Isto deve-se à mudança na doutrina norte-americana, que entende que o termo “*mission command*” tem um significado mais amplo e que represente melhor a “arte do comando e a ciência do controlo” (Ancker, 2013, p. 42), e que tanto a o nosso Exército como a NATO adotaram para a sua doutrina.

Chefe de Estado-Maior e restantes elementos do *Joint Force Headquarters* (JF HQ) (NATO, 2011).

A função de combate informações “é composta pelas tarefas e sistemas que facilitam a compreensão do ambiente operacional, inimigo, terreno e considerações de âmbito civil” (Exército Português, 2012, 2-29) e ainda contempla as “tarefas associadas à vigilância e ao reconhecimento e é orientada pelas necessidades de informação do comandante” (Exército Português, 2012, 2-29). A doutrina aliada considera que a *Joint Function Intelligence* (INTEL) deve apoiar a análise, bem como o planeamento, execução e apoio às operações através do fornecimento de informações em tempo oportuno, precisas e que contribuam para a missão (NATO, 2011). Para a compreensão do ambiente operacional é necessário “vigilância e reconhecimento proactivo e contínuo para obtenção de notícias” (Exército Português, 2012, 2-29), e esta obtenção de notícias é o que vai garantir a satisfação das necessidades de informação do comandante.

É neste contexto que surge a atividade Informação, Vigilância e Reconhecimento (IVR), que “sincroniza e integra o planeamento e a operação dos sensores e equipamentos com os sistemas de processamento de exploração e de disseminação” (Exército Português, 2012, 2-29), sendo que é uma atividade de armas combinadas que trabalha em prol da resposta aos requisitos críticos de informação do comandante (*Commander's Critical Information Requirements* (CCIR)), com especial atenção para o que tiver sido definido como necessidades prioritárias de informação (*Priority Intelligence Requirements* (PIR)) (Exército Português, 2012), que abordaremos mais à frente neste capítulo. Esta atividade é composta por quatro tarefas: Sincronização da IVR, Integração da IVR, Vigilância e Reconhecimento<sup>2</sup> (Exército Português, 2012). O AJP-2 fala acerca da *Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*, que considera ser uma atividade que sincroniza e integra o planeamento e operações de todas as capacidades de recolha de dados, e que processa, explora e dissemina a informação a informação obtida, apoiando diretamente o planeamento, preparação e execução das operações (NATO, 2016).

É importante para este trabalho também perceber o que se entende por um sensor, pois são estes os principais “responsáveis” pela recolha de dados no campo de batalha, ao nível dos baixos escalões, que assim providencia informação para os altos escalões trabalharem (Defense Science Board , 2008). Para a NATO, um sensor é “... um equipamento que deteta, e pode indicar, e/ou registar objetos e atividades através de energia

---

<sup>2</sup> Detalhe de cada tarefa presente no PDE 2-00 Informações, Contra-Informação e Segurança.

ou partículas emitidas, refletidas, ou modificadas por objetos” (NATO, 2015a, pp. 2-S-5), sendo que a definição que se encontra na nossa doutrina é bem mais simplista, considerando que um sensor é “...a pessoa ou sistema que obtém notícia para a fonte.” (Exército Português, 2009, p. 16). Importante referir que a definição dada pelo PDE 2-00 acrescenta um termo relevante, o facto de um sensor também poder ser considerado uma pessoa, algo que a doutrina NATO não contempla na sua definição.

Sendo eles “motor” que move a atividade IVR e o Ciclo da Produção da Informação, que vai ser falado mais à frente, é importante fazer a distinção entre dados, notícias e informações.

Na nossa doutrina, os dados “... incluem sinais detetados por um sensor, ou origem de qualquer tipo (humano, mecânico ou eletrónico), ou transmitidos entre quaisquer pontos nodais de um sistema” (Exército Português, 2009, 1-4), sendo que as notícias são consideradas como “...todo o dado não processado de qualquer natureza (facto, documental ou material que pode ser usado na produção de informações” (Exército Português, 2009, 1-4). As informações são consideradas como sendo o “produto resultante do processamento de notícias” (Exército Português, 2009, 1-5).

A doutrina NATO, contempla apenas os termos *data* e *information*, sendo que o primeiro é o equivalente ao termo “dados” e que o segundo ao termo “notícias”, não possuindo assim uma distinção a nível conceptual entre o termo “notícias” e “informações”. *Data* é um termo que se refere a factos e estatísticas recolhidos para referência ou análise, enquanto que *information* pode consistir num único dado ou num grupo de dados que foi recolhido por sensores ou outros meios, podendo ser ou não preciso, relevante ou pertinente (NATO, 2016). A *information* é vista pela doutrina NATO como um grupo de dados não processados, que pode ser usada para a produção de *intelligence* (NATO, 2016), o que revela que os equivalentes dos termos utilizados na nossa doutrina, dados, notícias e informações, são, aproximadamente<sup>3</sup>, na doutrina NATO os termos *data*, *information* e *intelligence*, respetivamente. *Intelligence*, na doutrina NATO, é definido por ser o produto resultante da recolha e processamento de notícias tendo em conta o ambiente em que se insere e as capacidades e intenções dos atores presentes, para assim identificar potenciais ameaças e proporcionar oportunidades para serem aproveitadas pelo comandantes (NATO, 2016).

---

<sup>3</sup> Os termos em português aqui utilizados são os que mais se aproximam dos termos em inglês em estudo. O termo *Intelligence* é mais abrangente que o termo Informações, sendo este último utilizado como o mais aproximado do termo original para uma melhor compreensão da temática.

## 1.2. Ciclo da Produção da Informação e as Necessidades de Informação

O processamento de informação é uma parte importante do Comando e Controlo na área da segurança e defesa pois é a atividade que permite ter a melhor e mais completa percepção da situação (*situational awareness*<sup>4</sup>), o que é um fator essencial para o *decision-making* do comandante (Biermann, 2006). O principal desafio com que nos deparamos na atualidade, dentro do âmbito das operações centradas em rede (*network centric operations*<sup>5</sup>) e das ameaças assimétricas que surgem, é o de processar enormes quantidades de dados e informação de maneira a que seja apresentada em formato apropriado e disseminada em tempo oportuno (Biermann, 2006).

A maior parte da informação é obtida através de notícias e dados recolhidos através de um grande número de sensores, e estas notícias e dados têm de ser recolhidos, filtrados, processados para se tornarem em informação e em seguida esta tem de ser disseminada. Todos estes processos estruturados e sistematizados estão inseridos num ciclo que tem como nome o Ciclo da Produção da Informação (Biermann, 2006)

A doutrina nacional diz-nos que “o Ciclo da Produção da Informação é uma sequência das atividades de informações na qual a notícia é obtida, transformada em informação e explorada” (Exército Português, 2009, 3-1). O processo em que se dá a transformação de notícias em informação e a sua respetiva exploração é caracterizado na doutrina nacional por ser composto por 4 fases: orientação do esforço da pesquisa (também chamado de direção), pesquisa, processamento e disseminação<sup>6</sup> (Exército Português, 2009).

Apesar de ser mais recente, a doutrina NATO referente a esta matéria, que consta no AJP-2 publicado em 2016, não veio alterar substancialmente as definições do Ciclo e a sua estruturação, complementando no entanto que a monitorização do Ciclo e a coordenação das 4 fases é feita com recurso ao processo de *Intelligence Requirement Management and Collection Management*<sup>7</sup> (IRM&CM) (NATO, 2016), sendo que na nossa doutrina está presente um conceito similar mas que não é transversal a todas as fases e que tem maior incidência na orientação do esforço da pesquisa: a Gestão das Necessidades de Informações

<sup>4</sup> É o conhecimento dos elementos do campo de batalha necessários para tomar decisões fundamentadas em informações relevantes e essenciais (NATO, 2015a). Na doutrina nacional é considerado como a informação disponível para os militares compreenderem o que está a acontecer à sua volta (Exército Português, 2012c).

<sup>5</sup> A aplicação de conceitos que surgiram com a vinda da Era da Informação “agiliza” as comunicações e aumenta a percepção situacional, através da utilização de redes. Isto culmina num aumento da eficácia e eficiência das operações militares (Wilson, 2007).

<sup>6</sup> Consultar PDE 2-00 e AJP-2.

<sup>7</sup> Consultar AJP-2.

e Coordenação da Pesquisa (Exército Português, 2009). A doutrina nacional acrescenta, relativamente à questão da gestão da informação, que esta é considerada eficiente quando “...mantém o comandante e estado-maior ciente da qualidade da informação à medida que estes a utilizam para criarem a compreensão situacional” (Exército Português, 2012, 4-13). Os critérios aplicados na avaliação da qualidade de determinada informação são: relevância (aplicabilidade para a missão), exatidão (clareza e a relação com a situação vivida), oportunidade (surgimento em tempo para a tomada de decisão), utilizável (fácil entendimento), completa (se possui todos os dados necessários à sua compreensão), precisão (relativamente ao nível de detalhe) e segurança (quanto aos requisitos de proteção). O critério relevância está dependente de todos os outros, pois informações relevantes são “...todas as informações de importância para os comandantes e estado-maior no exercício do comando-missão. Para ser relevante, as informações devem ser precisas oportunas, utilizáveis, completas, confiáveis e seguras” (Exército Português, 2012, 4-13).

Biermann (2006) considera que o Ciclo de Boyd, mais conhecido por “OODA Loop”<sup>8</sup>, está interligado com o Ciclo da Produção da Informação, mais concretamente na fase do esforço da pesquisa, na medida em que, aplicando o ciclo, mais precisamente na fase “Orientar”, o comandante formula questões às quais necessita de respostas que são cruciais para a o sucesso das operações, que depois são entregues ao seu estado-maior, e que assim dá início à fase do Ciclo da Produção da Informação “Direção”.

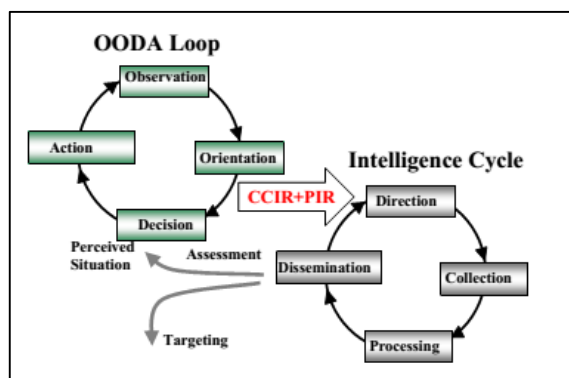


Figura nº 1 - Interligação do “OODA” Loop com o Ciclo da Produção da Informação

Fonte: (Biermann, 2006, p. 1)

<sup>8</sup> O OODA Loop (*Observe, Orient, Decide, and Act*) foi um conceito desenvolvido por John Boyd, piloto da Força Aérea norte-americana, para explicar o porquê dos pilotos norte-americanos terem sido melhores sucedidos que os seus adversários na Guerra da Coreia do Norte (Brehmer, 2005).



Estas questões são denominadas de Necessidades de Informação Crítica do Comandante (*Commander's Critical Information Requirements* (CCIR)) e a doutrina nacional define-as como questões que “...dizem respeito ao estado de operacionalidade e capacidades de forças amigas, ao estado de operacionalidade, capacidades e intenções do inimigo e características da área de operações.” (Exército Português, 2009, 3-4). Haverão necessidades de informação dentro das CCIR que não poderão ser respondidas com factos simples (leia-se notícias e dados) e que estes terão de ser processados em informações de forma a poderem ser respostas válidas (Biermann, 2006).

As CCIR “... compreendem as Necessidades Prioritárias de Informações (*Priority Intelligence Requirements* (PIR)) e as Necessidades de Informação sobre Forças Amigas (*Friendly Forces Information Requirements* (FFIR)).” (Exército Português, 2009, 3-5).

As PIR, na doutrina nacional, são “... apenas aquelas necessidades de informações para as quais o comandante antecipadamente definiu uma prioridade no decurso do processo de decisão.” (Exército Português, 2009, 3-5). Estas devem ser decompostas em Necessidades de Informação (*Information Requirements* (IR)), que depois de serem respondidas isoladamente e posteriormente processadas, respondem às PIR (Biermann, 2006). As IR, que podem ser designadas também de quesitos concretos, são “... itens de informação a respeito das características da área de operações e do inimigo que precisam de ser pesquisados e processados para responder às necessidades de informação do comandante” (Exército Português, 2009, 3-6).

As FFIR “...consistem na informação de que o comandante e o estado-maior precisam de saber acerca das nossas forças disponíveis para a operação.” (Exército Português, 2009, 3-5). As PIR e as FFIR podem ter associadas a elas uma indicação para orientar o tempo de pesquisa das mesmas, chamada de Tempo de Validade da Informação (*Latest Time Information of Value* (LTIOV)) (Exército Português, 2009). Será também importante referir, neste âmbito, o conceito de Elementos Essenciais de Informação das Forças Amigas (*Essential Elements of Friendly Information* (EEFI)), que são “... aspetos fundamentais de uma força amiga que, se forem conhecidos do inimigo, comprometem o cumprimento de uma missão, tendo de ser protegidos da pesquisa inimiga” (Exército Português, 2009, 3-6), pois mesmo não fazendo parte das CCIR, estes elementos são definidos pelo comandante (Exército Português, 2009).

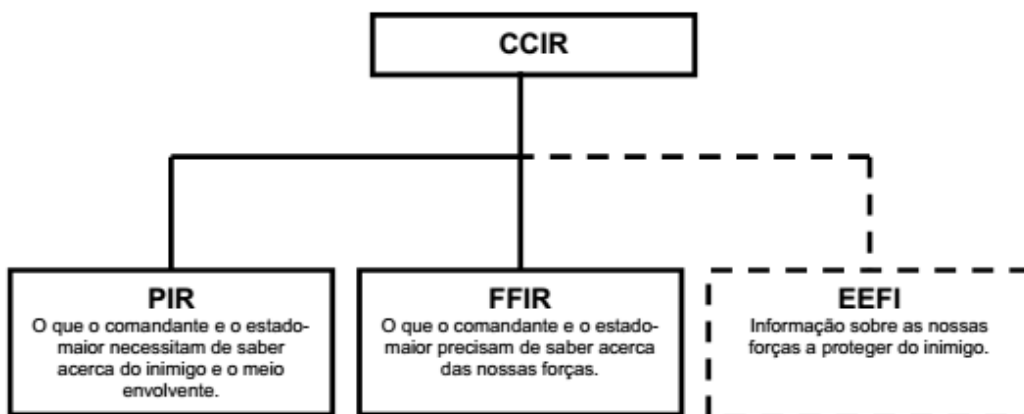


Figura n.º 2 - Necessidades de Informação Crítica do Comandante

Fonte: (Exército Português, 2009, 3-6)

### 1.3. Variáveis de Missão e as Informações

O ambiente operacional pode ser entendido em termos gerais como um conjunto de condições, circunstâncias e influências que afetam o emprego de capacidades e que pesam nas decisões do comandante (National Research Council, 2013)

Na doutrina nacional, as forças terrestres utilizam as variáveis operacionais (política, militar, economia, social, informação e infraestruturas) para analisar o ambiente operacional, sendo que são determinantes para o planeamento de operações ao nível operacional. Estas variáveis são importantes para o entendimento da situação geral, mas para a análise ao nível tático, o comandante tem de utilizar elementos do ambiente operacional que são específicos para a sua missão. Esta análise ao nível tático é assente em seis variáveis, chamadas de variáveis de missão ou fatores de decisão, que são: missão, inimigo, terreno e condições meteorológicas, meios, tempo disponível e considerações de âmbito civil<sup>9</sup> (Exército Português, 2012).

A missão é a variável que identifica, claramente, qual a tarefa a executar por uma unidade numa determinada operação. A variável inimigo (ou adversário), considera informações acerca de uma determinada força como o dispositivo, doutrina, equipamento, entre outros aspetos. O terreno e as condições meteorológicas influenciam, de forma positiva

<sup>9</sup> Mnemónica MITM-TC (Exército Português, 2012c).

ou negativa, o decorrer das operações, por isso são consideradas como variáveis. Aspectos do terreno, como acidentes naturais e alterações resultantes da atividade do homem (estradas, edifícios, pontes, etc.), e das condições meteorológicas (temperatura, precipitação, vento, etc.), influenciam o planeamento e execução de uma operação. Os meios disponíveis ao dispor de um comandante são também considerados como uma variável, sendo que aspectos como efetivo, capacidades e tipologia da força, são importantes para, por exemplo, o comandante determinar como empregar uma determinada força. Outra variável é o tempo disponível, sendo que este é um fator essencial para operação, quer para o planeamento quer para a condução de uma operação. A última variável, considerações de âmbito civil, possibilitam ao comandante perceber como aspectos relacionados com a população da área de operações (aspectos sociais, políticos e culturais), podem ter impacto na operação (Exército Português, 2012).

Na doutrina NATO, é referido que os aspetos como missão, inimigo, terreno e meios disponíveis são preponderantes para determinar a dimensão e composição da força a empregar (NATO, 2009).

A análise destas variáveis baseia-se em informações disponíveis acerca de cada uma delas, e estas são obtidas consoante aquilo que o comandante precisa para o seu planeamento (NATO, 2016). Há diversos meios ou sistemas que são utilizados para observar, registar e transmitir notícias, sendo que estes meios estão agrupados em várias disciplinas das informações: Informação Humana (HUMINT – *Human Intelligence*), Informação de Imagens (IMINT – *Imagery Intelligence*), Informação de Transmissões Eletromagnéticas e Comunicações (SIGINT – *Signals Intelligence*), Informação de Medição e Assinatura Electromagnética (MASINT – *Measurement and Signature Intelligence*), e outra disciplina que não é contemplada no PDE 2-00 mas que é considerada na doutrina NATO, Informação de Fontes Abertas (OSINT - *Open Source Intelligence*)<sup>10</sup>. IMINT, segundo a nossa doutrina é “a informação que tem por base imagens captadas por sensores – óticos (do espectro visível), infravermelhos, radares e imagens multiespectrais<sup>11</sup> – instalados em plataformas terrestres, navais, aéreas ou espaciais” (Exército Português, 2009, 2-3). HUMINT é informação que foi obtida com base no processamento de notícias que têm como origem humana. Esta disciplina da informação muitas vezes é importante para confirmar ou acrescentar valor a notícias provenientes das outras disciplinas. SIGINT é um termo usado para agrupar os termos de

---

<sup>10</sup> Para mais informação acerca de cada uma das disciplinas, consultar o AJP-2.

<sup>11</sup> Consultar Anexo B – Sensores IMINT.

Informação de Comunicações (COMINT – *Communications Intelligence*) e Informação Eletrónica (ELINT – *Electronic Intelligence*). COMINT é a informação que provém da interceção de comunicações<sup>12</sup>, enquanto que ELINT é informação interceptada de emissões eletromagnéticas<sup>13</sup>. MASINT é informação considerada “...científica e técnica obtida pela análise quantitativa e qualitativa dos dados (métricos, espaciais, comprimento de onda, dependência do tempo, modulação, plasma e hidromagnético, etc) provenientes de objetos/alvos...” (Exército Português, 2009, 2-9). OSINT é informação proveniente de fontes abertas ao público, bem como de informação não classificada que tem um público ou acesso limitado. Exemplos de fontes nesta disciplina são jornais, rádio, televisão, internet, etc. (NATO, 2016).

No que toca à doutrina NATO em relação a estas disciplinas, o conceito é muito similar a este apresentado no PDE 2-00.

---

<sup>12</sup> Comunicações rádio e de sistemas de comunicações (Exército Português, 2009).

<sup>13</sup> Emissões não consideradas como comunicações, como por exemplo emissões de radar (Exército Português, 2009).

## **CAPÍTULO 2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O COMANDO E CONTROLO**

### **2.1. A Era da Informação e o surgimento da Digitalização do Campo de Batalha**

O que distingue a Era da Informação, em que vivemos atualmente, da Era Industrial é a capacidade (obtida através de novas tecnologias disponíveis) de podermos ter acesso a um volume enorme de informação, sobre qualquer temática, com a facilidade e a rapidez com que apenas sonhávamos em eras anteriores (Hayes & Alberts, 2003). Os avanços na tecnologia e o número crescente de pessoas a quem é permitido possuir informação levanta também algumas vulnerabilidades: o excesso de informação (ou receção da mesma fora de tempo) pode, ao invés de ajudar, abrandar o processo de tomada de decisão; a existência de uma rede alargada aumenta a possibilidade de “infiltração” ou de ocorrer uma fuga de informação; a dependência de equipamentos complexos e a falta de formação de pessoal ou esses equipamentos poderem falhar ou serem capturados; a automatização de alguns processos pode levar a falhas. (Alberts, 2003)

As instituições militares são, pela sua própria natureza, instituições relutantes em mudar a sua forma de funcionamento e os seus processos, em grande parte pelo facto de o custo de errar ser extraordinariamente elevado. As mudanças que podem alterar as relações entre organizações, entre comandantes e subordinados, são sempre um fator de preocupação. No entanto, o terrorismo, as experiências adquiridas em conflitos como os da Bósnia, Kosovo e Afeganistão e o facto das operações futuras que utilizarão armas muito mais letais que as atuais, vieram revelar a crescente importância das informações e das vantagens do seu domínio. (Alberts, 2003).

O futuro do modo de “fazer a guerra” aponta para uma predominância de operações conjuntas e combinadas<sup>14</sup>, projecção de forças para fora do território nacional e uma cada vez

---

<sup>14</sup> Uma operação combinada é uma operação executada por forças de duas ou mais nações, enquanto que uma operação conjunta é uma operação executada por dois ou mais ramos das forças armadas de uma determinada nação (NATO, 2015a).

maior complexidade do campo de batalha, o que significa que o domínio da informação é a base para o sucesso das operações militares no século XXI (U.S. Army, 2002).

A aplicação de tecnologias da informação para a aquisição, disseminação e emprego de informação digital em tempo oportuno em todo o campo de batalha, sendo que esta informação é adequada consoante o escalão da força em questão, para que esta apoie o planeamento do comandante e a execução da operação, é o que se denomina como digitalização do campo de batalha (U.S. Army, 2002). É através dela que se procura incrementar capacidades e alcançar a superioridade de informação, obtida em grande parte devido ao uso dos sistemas de informação para o comando e controlo, garantindo uma maior assertividade nas decisões tomadas, com base em mais e melhor informação, e que é adquirida uma grande vantagem para as nossas forças, permitindo uma maior letalidade, sobrevivência e sustentabilidade às mesmas, contribuindo de forma decisiva para o sucesso das operações militares num conflito (U.S. Army, 2002).

## **2.2. Análise Conceptual**

Os sistemas de comando e controlo têm, nos conflitos da atualidade, uma função essencial no planeamento e conduta das operações militares. Os atuais conflitos tornam imperativa a utilização de forças conjuntas e combinadas, interligadas através destes sistemas. Os sistemas de comando e controlo são ainda os principais “responsáveis” pela difusão de informação e pela incorporação das tecnologias mais avançadas com proveito para as operações (Ribeiro, 2005). Por estas razões, é importante estudar e perceber o que são e como funcionam estes sistemas.

Um sistema de comando e controlo consiste num sistema de sistemas composto por sistema(s) de informação, sistema(s) de comunicações e sistema(s) de informação geográfica (Guedes, 2014), portanto é importante perceber o que é cada um destes sistemas para compreender o que são e como funciona um sistema de informação para o comando e controlo.



**Figura n.º 3 - Componentes de um Sistema de Comando e Controlo**

**Fonte: (Guedes, 2014)**

Um sistema de informação pode ser considerado como uma combinação de um número de elementos que fornece informação essencial para a tomada de decisão (*decision-making*) e controlo de algumas funcionalidades de uma organização (Western India Regional Council, 2012). De acordo com o manual AAP-06, NATO *Glossary of Terms and Definitions*, um sistema de informação “é um conjunto de equipamentos, métodos e procedimentos e, se necessário, pessoal, organizado de maneira a cumprir funções de processamento de informação” (NATO, 2015a, pp. 2-I-4).

Um sistema de comunicações pode ser definido como “um conjunto de processos que torna possível a comunicação através de sinais<sup>15</sup>” (Dymarsk & Kula, 2005). Já a doutrina NATO considera que “é um conjunto de equipamentos, métodos e procedimentos e, se necessário, pessoal, organizado de maneira a cumprir funções de transferência de informação” (NATO, 2015a, pp. 2-C-10), sendo uma definição mais abrangente, considerado todo o tipo de comunicações.

Um sistema informação geográfica é uma ferramenta que analisa, armazena, manipula e visualiza informação geográfica num mapa (GIS Geography, 2016).

Analisadas as definições dos 3 tipos de sistemas que o compõem, a doutrina NATO define um sistema de comando e controlo como “um conjunto de equipamentos, métodos e procedimentos e, se necessário, pessoal, que permite aos comandantes exercerem comando e controlo” das suas forças (NATO, 2015a, pp. 2-C-8).

<sup>15</sup> Sinais eletrónicos.

<sup>16</sup> Aplicado à eletrónica, sinal é qualquer impulso elétrico transmitido (NATO, 2016).

Os sistemas de comando e controlo não são uma novidade no mundo militar, sendo também uma realidade em muitas empresas que fazem parte do quotidiano da sociedade. A CARRIS utiliza um sistema, chamado de GERTRUDE, que ajuda no cumprimento dos horários dos seus autocarros, utilizando a localização dos veículos e processando todos os dados numa unidade central. Um atraso de um único autocarro pode comprometer os horários de todos os outros, por isso com o processamento dos dados, é indicado aos condutores qual a melhor rota a tomar, se necessitam de aumentar ou diminuir a velocidade para cumprir o horário e ainda, dentro de todas as suas capacidades, tem possibilidade de enviar mensagens aos utentes com a hora exata a que o veículo vai chegar. De referir ainda a capacidade de validar cartões utilizados pelos utentes nas viagens (vulgos “passes”) e que permitem o controlo de entradas nos autocarros. Outros tipos de sistemas semelhantes são utilizados em outras empresas, como o Metropolitano de Lisboa e a Brisa (Veloso, Bento, & Pereira, 2009).

### **2.3. Sistemas de Informação para o Comando e Controlo em utilização no Exército Português**

Com ênfase no Sistema de Informação para Comando e Controlo do Exército (SICCE), que “abarca” e processa dados vindos dos sistemas de informação que têm como função a sua “alimentação” em termos de informação, apresentam-se de seguida os sistemas de informação para o comando e controlo usados por parte de unidades de manobra no Exército Português, em Território Nacional e em Forças Nacionais Destacadas, caso do TORCH e do Kosovo *Force Tracking System* (KFTS), dos protótipos desenvolvidos e utilizados para colmatar a falta de um sistema destes para baixos escalões, que tem como exemplo o Centro Tático de Comunicações (CTCm), bem como de projetos em desenvolvimento, como é o caso do *Battlefield Management System* (BMS).

#### **2.3.1. Sistema de Informação para o Comando e Controlo do Exército**

A história do Exército com os Sistemas de Informação para o Comando e Controlo já tem alguns anos. O SICCE é um projeto de 1998, que teve na sua génese o VIGRESTE



(Visualização GRáfica e EStudo do TERreno), um sistema de simulação e apoio à decisão criado em 1989, que tinha como principal foco o planeamento ao nível Batalhão e Brigada (Rodrigues, 2006) O SICCE foi criado com o principal propósito de apoiar o planeamento e a condução de operações de unidades que possuem Estado-Maior, e neste momento encontra-se devidamente consolidado, constituindo-se como o sistema de informação para o comando e controlo transversal às forças do Exército. Agora a primeira prioridade nesta área é o desenvolvimento de ferramentas que possibilitem a chegada de informação dos baixos escalões (Bettencourt & Anjos, 2015).

Antes de aprofundar mais acerca do SICCE, convém referir o Sistema Informação e Comunicações Tático (SIC-T), que é o projeto com o qual Exército pretende garantir a capacidade de conduzir operações centradas em rede e que abrange todos os projetos de sistemas de informação para o comando e controlo (Silva, 2011). Tendo em conta que em operações conjuntas e combinadas a interoperabilidade entre sistemas é muito importante (Bau, Gerz, Glauer, & Schuller, 2007), o SICCE, desenvolvido por militares portugueses, está de acordo com as especificações do *Multilateral Interoperability Programme* (MIP)<sup>17</sup> e obedece ao modelo de dados conjunto *Joint Command, Control, and Consultation Information Exchange Data Model* (JC3IEDM)<sup>18</sup>, o que faz com que o SICCE seja o principal sistema de informação responsável por capacitar o Exército a operar numa Força Conjunta e Combinada nesta área (Silva, 2011), sendo que é interoperável com sistemas de informação para o comando e controlo de países aliados, tendo sido já amplamente testado em exercícios, nacionais e internacionais<sup>19</sup> (Guedes, 2014). Tem ainda como possibilidades a “apresentação da situação operacional (terreno e unidades) permanentemente atualizada como base essencial para a avaliação da situação<sup>20</sup> (*Common Operational Picture*<sup>21</sup> (COP)), e a rápida e eficiente transmissão dos planos e ordens a todos os intervenientes” (Guedes, 2014, p. 27).

---

<sup>17</sup> É um fórum que visa atingir a interoperabilidade dos sistemas de informação das nações que o constituem, para que assim os dados e as informações possam ser trocadas entre os mais variados sistemas de informação de diversos países e sejam interpretados da mesma maneira (Bau, Gerz, Glauer, & Schuller, 2007).

<sup>18</sup> Modelo de dados que originou do MIP e que pretende uniformizar a maneira como é feita a troca de dados entre sistemas de informação (Bau, Gerz, Glauer, & Schuller, 2007).

<sup>19</sup> Já foi utilizado em testes de integração com outros sistemas de outros países que também fizeram parte do programa MIP (Multilateral Interoperability Programme, 2003).

<sup>20</sup> Consultar Anexo D – Interface dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo usados no Exército Português

<sup>21</sup> Conceito intimamente relacionado com a *situational awareness*, que consiste num conjunto exposto informações relevantes tendo em conta a área de interesse do comandante, pensado nas necessidades de determinado utilizador e com base em dados comuns e informações partilhadas por mais de um comando (Exército Português, 2012c).

### 2.3.2. TORCH

O sistema de informação para o comando e controlo em funcionamento nas PANDUR VCB é denominado de TORCH. O TORCH é um sistema de observação e reconhecimento que procura aumentar a eficiência das unidades que o utilizem. Este sistema é composto por 2 subsistemas: um sistema de observação (*Reconnaissance System*) e um *Battle Management System* (BMS<sup>22</sup>). O primeiro subsistema baseia-se em sensores eletro-óticos<sup>23</sup>, é monitorizado através de uma unidade de controlo ótico (*Optical Control Unit*) e operado através de um *joystick* (*Commander Control Handle Unit*) e um computador tático (*Enhanced Tactical Computer*). O segundo subsistema é composto por uma unidade de computação ótica (*Optical Computer Unit*) que lida com a comunicação de dados e que mostra ao utilizador esses mesmos dados utilizando um *software*<sup>24</sup> instalado numa plataforma, disponibilizando ao utilizador um *human-machine interface* (HMI), conceito que irá ser abordado mais à frente no trabalho. (Elbit Systems, 2009).

O TORCH tem como funções principais no sistema de observação: Visão diurna e noturna melhorada através do uso de sensores óticos (câmara térmica e de infravermelhos); Procura manual através dos sensores óticos por objetivos específicos; Detecção e identificação de alvos; Medição de distâncias e direções através do uso do telémetro *laser*. O BMS tem a capacidade de apoiar o comandante no planeamento da missão, permitindo-o modificar e distribuir o mesmo; orientação, através da identificação da sua localização num mapa digital; Navegação e análise de terreno, com o uso de várias ferramentas de análise e planeamento de itinerários; Localização da nossa força, mostrando a localização de todas as viaturas que estejam inseridas na rede; e a localização do inimigo. (Elbit Systems, 2009).

Este sistema, que aproveita os sensores existentes na viatura, não permite no entanto a comunicação integrada de dados para o escalão superior, neste caso para “alimentar” o SICCE, situação que é verificada por quem as opera e evidencia isso mais à frente nas entrevistas, bem como em relatórios técnicos (Direção de Comunicações e Sistemas de Informação, 2014).

<sup>22</sup> BMS é a sigla utilizada para *Battle Managemnt System* ou *Battlefield Management System*, sendo esta última a designação adotada no âmbito do projeto BMS do Exército com a empresa *Critical Software* (Exército Português, 2012a).

<sup>23</sup> Consultar Anexo C – Radar BOR-A 550/560.

<sup>24</sup> Consultar Anexo D – Interface dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo usados no Exército Português.

### 2.3.3. Kosovo Force Tracking System

O Kosovo *Force Tracking System* (KFTS<sup>25</sup>) é o sistema de informação para o comando e controlo que tem sido utilizado pelas Forças Nacionais Destacadas naquele Teatro de Operações. O KFTS usa diversas ferramentas para a construção, apresentação e atualização de informação referente à situação operacional, tendo como “fundo” uma representação geográfica da área assente em cartografia e imagens disponíveis, que permitem a colocação de diversas medidas gráficas para auxiliar na compreensão da situação<sup>26</sup>. Através deste sistema, o utilizador pode manipular e criar transparentes a partir de cartas e imagens, seleccionar áreas e editar e manipular gráficos, determinar localização de forças através do uso do sistema *Global Positioning System* (GPS)<sup>27</sup>, escrever e enviar mensagens (EADS, 2007).

O sistema é composto por um módulo de segurança; um módulo cartográfico e um módulo dedicado à COP (que tem a capacidade de emitir sinais de alerta, monitorização da posição, apresentar o transparente de operações e outros); um módulo de mensagens e um módulo de gestão de diretório. Estes módulos são acessíveis consoante as credenciais do utilizador (EADS, 2007).

O *hardware* onde o KFTS se encontra instalado pode apresentar-se de duas maneiras: organizado num *vehicle kit* (VK) ou num *command post kit* (CP), que pode ser de tipo 1 (CP1) ou 2 (CP2). O VK e o CP1 são muito similares e são baseados na mesa interface, neste caso um *tablet PC*, sendo que o CP2 tem a possibilidade adicional de poder ser removido da viatura e ser instalado numa mesa e alimentado por tomada eléctrica (EADS, 2007).

### 2.3.4. Centro Tático de Comunicações

Esta aplicação CTCm, desenvolvida pelo Exército, que se assemelha bastante a um sistema de informação para o comando e controlo na sua estrutura, não foi criada com o intuito de substituir um sistema deste género ao nível dos baixos escalões, mas permite dar

<sup>25</sup> O nome original do KFTS é *Interim Force Tracking System* (EADS, 2007).

<sup>26</sup> Consultar Anexo D – Interface dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo usados no Exército Português.

<sup>27</sup> O sistema GPS foi concebido pelos Estados Unidos da América para ser utilizado como uma ferramenta de uso militar, permitindo, através do uso de satélites, determinar a localização exata de quem usa o sistema. Devido à sua utilidade, passou a ser utilizado em atividades do meio civil, como a aviação e navegação marítima civil. Retirado a 10 de maio, de [http://www.dataflows.com/GPS\\_Overview.shtml](http://www.dataflows.com/GPS_Overview.shtml).

um modelo ou ideia de como operar com um sistema deste tipo, tendo em conta a sua utilização com o GRC-525 e tem a possibilidade de inserir informação no SICCE (Guedes, 2011).

A aplicação tem como funcionalidades a exposição de informação genérica e da localização do rádio que está ligado à aplicação, a possibilidade de graficar numa imagem de fundo que representa o terreno, a troca de mensagens e ficheiros entre os dispositivos ligados na rede, a conversão de coordenadas geográficas decimais e Universal Transversa de Mercator (UTM) militares para datum WGS84 e a comunicação por dados simples (Guedes, 2011).

O CTCm procura processar e difundir informação, incluindo também o tracking dos dispositivos ligados, não necessita de instalação (apenas *copy/paste* da pasta com a aplicação), e a sua ocupação de largura de banda é reduzida devido ao protocolo de comunicação para troca de mensagens e ficheiros ser leve (Guedes, 2011)

Em 2015 a aplicação sofreu uma transformação, com simplificação da configuração e interface com o utilizador<sup>28</sup>, bem como introdução da capacidade de transferir informação de georreferenciação entre redes rádio distintas (pelotão / esquadrão / grupo), tendo sido distribuída ao Grupo de Carros de Combate (GCC) da Brigada Mecanizada (BrigMec) e instalada nos equipamentos disponíveis nos Carros de Combate (CC) LEOPARD 2A6 em configuração de comando<sup>29</sup> (Direção de Comunicações e Sistemas de Informação, 2015).

### 2.3.5. Battlefield Management System

Por restrições ao nível de largura de banda disponível e pela dificuldade em operar o SICCE a baixos escalões (que foi concebido para operar em unidades de escalão Batalhão/Grupo ou superior, com estado-maior e uma estrutura de comunicações mais robusta), surgiu a necessidade<sup>30</sup> urgente de desenvolver um sistema de informação para o comando e controlo que fosse “*user friendly*”, que permitiria assim fazer a ligação e

<sup>28</sup> Consultar Anexo D – Interface dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo usados no Exército Português

<sup>29</sup> A utilização do CTCm não está limitada ao GCC, a aplicação está preparada para ser instalada em computador com sistema operativo Windows que tenha capacidade de ligação (cabo de dados) ao GRC-525, estando este igualmente dotado de antena GPS e configurado com missão para utilização da funcionalidade GPS Reporting

<sup>30</sup> Consultar “Plano de Implementação do Sistema de Informação e Comunicações Tático (SIC-T)”, (2011)

“alimentar” o SICCE, não havendo a necessidade de fazer descer este último sistema até aos baixos escalões, para os quais não foi concebido (Bettencourt & Anjos, 2015).

Desta necessidade surge um protocolo de cooperação entre o Exército e a *Critical Software* (CSW), em Março de 2012, com a finalidade de “...estabelecer as linhas gerais de colaboração entre o Exército e a CSW em ações, ou projetos, de conceção, desenvolvimento e experimentação de novos Sistemas de Informação relacionados com a capacidade de comando e controlo, em geral, e com as vertentes de conhecimento situacional terrestre, interoperáveis e integráveis com os sistemas existentes e compatíveis com os *standards* e normas estabelecidas pelas organizações internacionais em que o Exército se integra, nomeadamente a NATO e *European Defence Agency* (EDA).” (Exército Português, 2012, p. 3). Deste protocolo de cooperação surge o primeiro Programa de Cooperação Técnica, “BMS – Fase I” com o objetivo de desenvolver um sistema de gestão de batalha para proveito e exploração por parte do Exército Português nos CC LEOPARD 2A6 e nas viaturas blindadas PANDUR II 8x8, ao nível dos baixos escalões. (Bettencourt & Anjos, 2015). Esta primeira fase consistiu no levantamento dos requisitos técnicos (nomeadamente do rádio GRC-525<sup>31</sup>) e operacionais, no desenho do modelo e da arquitetura técnica do sistema e da interface com o utilizador (conceito *Human-Machine Interface* (HMI)<sup>32</sup>), sendo que esta fase foi desenvolvida com o apoio do GCC da BrigMec, que possuía os computadores e os rádios GRC-525 (Bettencourt & Anjos, 2015). Agora a segunda fase do projeto, “BMS – *Battlefield*<sup>33</sup> *Management System* & EMM - *Emergency Mobile Mesh*<sup>34</sup>”, vai procurar a “consolidação da plataforma tecnológica de base...” e a construção do produto BMS..” tendo em vista a sua integração no SICCE, sendo que agora tem sido desenvolvido tendo por base a viatura blindada PANDUR II, nomeadamente as versões Viatura Blindada de Transporte de Pessoal (VBTP) e de VCB, sendo que esta última tem algumas particularidades devido aos sensores adicionais que possui em relação à versão VBTP (Exército Português, 2015a)

<sup>31</sup> Consultar Anexo E – Ficha Técnica do GRC-525.

<sup>32</sup> HMI é uma componente que faz parte de alguns aparelhos que permitem a interação entre o homem e uma máquina. Esses aparelhos, apelidados de *interface*, consistem em *hardware* e *software* que permite que ordens dadas pelo utilizador são “traduzidas” em sinais, para que as máquinas executem o que for pedido. Retirado a 12 de maio, de <https://www.techopedia.com/definition/12829/human-machine-interface-hmi>.

<sup>33</sup> Versão militar, para utilização pelo Exército e Marinha (Exército Português, 2015a).

<sup>34</sup> Versão civil, para utilização pela Autoridade Marítima Nacional (Exército Português, 2015a).

## 2.4. Sistemas de Informação para o Comando e Controlo no Exército Norte-Americano

Para esta investigação é interessante analisar o caso norte-americano, visto serem pioneiros nesta área e a estrutura que utilizam para organizar os seus sistemas de informação para o comando e controlo, acautelando as diferenças, nomeadamente de escala, ser muito similar àquela que queremos atingir para o nosso Exército<sup>35</sup>. A análise será feita mais detalhadamente aos sistemas que são utilizados por unidades de manobra, à semelhança do que foi feito com os sistemas usados no Exército Português.

A história dos sistemas de informação para o comando e controlo no exército norte-americano começou em 1968 com a ativação do *United States Army Communications Engineering and Installation* (USACEIA), e que tinha como principais funções a propagação, instalação e construção de estruturas de comunicações rádio. Após diversas designações atribuídas e reestruturações, tem como nome *United States Army Information Systems Engineering Command* (USAISEC) e a sua principal missão é o desenvolvimento e integração de sistemas de informação no exército norte-americano (U.S. Army, 2016).

Com o intuito de partilhar informação entre unidades e escalões para criar a COP, cada um com a sua contribuição, criaram o conceito *Army Battle Command Systems* (ABCS) de forma a permitir que os comandantes possam ver e compreender o campo de batalha da mesma forma (Grifo, 2014).

Da sua arquitetura<sup>36</sup> de sistemas de informação para o comando e controlo, os que são utilizados por parte das unidades de manobra são o *Maneuver Control System* (MCS) e o *Force XXI Battle Command – Brigade and Below & Blue Force Tracker* (FBCB2/BFT), sendo que todos os comandos concorrem para o *Battle Command Server* (BCS), que serve como um servidor dedicado que suporta os diversos *hardwares* e as diversas funções dos ABCS, onde cada um destes publica “tópicos” no BCS e procuram obter os restantes que não possuem (U.S. Army, 2011a).

O FBCB2/BFT providencia ao combatente uma perceção da situação operacional quase em tempo real que permite decidir de forma eficiente e decisiva para permitir o controlo do campo de batalha. O sistema tem uma série de componentes, sendo de destacar a sua unidade de exposição, uma espécie de tablet, AN/UYK-128, e outros componentes que

<sup>35</sup> Consultar Anexo A – Arquitetura de Sistemas de Informação de Comando e Controlo.

<sup>36</sup> Consultar Anexo A – Arquitetura de Sistemas de Informação de Comando e Controlo.

são periféricos, como o *Precision Lightweight Global Positioning System Receiver* (PLGR) e o *Defense Advanced Global Positioning Receiver* (DAGR). (U.S. Army, 2011b). O sistema tem como funcionalidades a transmissão, receção e exibição de mensagens e atualizações do campo de batalha, sendo que estas últimas incluem a localização do utilizador, de forças amigas, forças inimigas observáveis e possíveis eventos a ocorrer no campo de batalha. As mensagens passíveis de serem enviadas podem ser de texto livre, mensagens pré-formatadas, relatórios, transparentes ou ordens. O sistema permite que haja comunicações por satélite, o que possibilita a comunicação entre dispositivos que não estão em linha de vista. Como o próprio nome indica, este sistema está dimensionado para forças de escalão brigada e inferior (U.S. Army, 2011b).

O MCS procura encurtar o tempo do processo de tomada de decisão, apoiar o planeamento de operações e a sua supervisão. É um sistema para ser utilizado pelos comandantes, a partir do escalão batalhão. Este sistema é o ponto de entrada para os mais baixos escalões equipados com o FBCB2, e tem como principais funções a gestão da COP, o envio de mensagens e o uso de ferramentas para o planeamento de operações. Tem como possibilidades a disponibilização de uma imagem do campo de batalha com forças amigas obtidas de outros sistemas que façam parte dos ABCS, a gestão dos CCIR, exibição de matrizes de execução, desenvolvimento e atualização das tarefas das forças, desenvolvimento e partilha de medidas gráficas e a produção e distribuição de ordens (U.S. Army, 2011c).

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS**

### **3.1. Metodologia**

A investigação científica é “...um processo que permite resolver problemas ligados ao conhecimento dos fenómenos do mundo real no qual nós vivemos” (Fortin, 1999, p. 15).

Neste trabalho foi seguida uma estratégia de investigação qualitativa. Os trabalhos que utilizam uma estratégia deste tipo são “...essencialmente indutivos e descritivos, constituindo-se o investigador como elemento-chave para a sua consecução” (Instituto de Estudos Superiores Militares, 2014, p. 18), em que através de “...padrões encontrados nos dados” (Instituto de Estudos Superiores Militares, 2014, p. 18) consegue interpretar fenómenos e atribuir significados aos mesmos, em vez de utilizar os dados recolhidos para confirmar teorias ou hipóteses, processo utilizado na investigação quantitativa. (Instituto de Estudos Superiores Militares, 2014). Quando utilizada esta estratégia, o investigador procura “...uma compreensão absoluta e ampla do fenómeno em estudo.” (Fortin, 1999, p. 22) Com este tipo de estratégia procura-se “...descrever ou interpretar, mais do que avaliar” (Fortin, 1999, p. 22).

A forma de raciocínio utilizada baseia-se assim no método indutivo, que “...corresponde a uma operação mental que tem como ponto de partida a observação de factos particulares para, através da sua associação, estabelecer generalizações que permitam formular uma lei ou teoria.” (Instituto de Estudos Superiores Militares, 2014, p. 13) O método indutivo utiliza um raciocínio “...baseado na experiência, que parte do particular para o geral.” (Sarmiento, 2013, p. 8) A indução é um processo que tem três fases, a observação dos fenómenos, a descoberta da relação entre eles e a generalização da relação (Marconi & Lakatos, 2003).

As questões de investigação são “as premissas sobre as quais se apoiam os resultados da investigação” (Fortin, 1999, p. 101), e estas “decorrem diretamente do objetivo e especificam os aspetos a estudar” (Fortin, 1999, p. 101). A partir do objetivo geral e dos objetivos específicos, já apresentados na introdução deste trabalho, foi formulada a seguinte questão central e subseqüentes questões derivadas:



Questão Central: Quais as notícias e informações recolhidas no campo de batalha, por parte de equipamentos e sensores, que contribuam para as funções de combate Comando-Missão e Informações?

Questões Derivadas:

- Questão Derivada nº1: Que tipo de dados, notícias e informações são passíveis de serem recolhidas no campo de batalha através de equipamentos e sensores orgânicos das unidades em estudo?
- Questão Derivada nº2: De que forma os dados, notícias e informações recolhidas no campo de batalha por parte dos equipamentos e sensores orgânicos em estudo são relevantes para os baixos escalões?
- Questão Derivada nº3: Quais as principais necessidades ao nível dos sistemas de informação para processamento de tarefas táticas, relatórios e pedidos passíveis de melhorar a participação dos baixos escalões no Ciclo de Produção da Informação?

Tendo em conta a questão central e as questões derivadas, o modelo de análise assentou fundamentalmente na relação de dados, notícias e informações com as funções de combate Comando-Missão e Informações.

Na análise documental procura-se esclarecer conceitos à luz da doutrina do Exército Português e da NATO, doutrina de referência para o nosso Exército, conceitos esses que são basilares para esta investigação.

Como vimos nos capítulos anteriores, relevância dos dados, notícias e informações recolhidas no campo de batalha é definida através dos fatores de decisão, também conhecidos por variáveis de missão. No próximo capítulo analisaremos os dados, as notícias e informações passíveis de serem recolhidas, determinadas através dos equipamentos e sensores existentes nas unidades em estudo, que nesta investigação fazem parte do recém-formado Grupo de Reconhecimento (GRec) da Brigada de Intervenção, equipado com viaturas PANDUR II.

Através da análise do Ciclo de Produção da Informação e das respostas colocadas às questões colocadas nas entrevistas efetuadas, procura-se contribuir para identificar funcionalidades que, na perspetiva de unidades de reconhecimento, um sistema de informação para o comando e controlo de baixos escalões poderá incorporar para que esses escalões possam efetivamente satisfazer as necessidades de informação, quer ao seu nível bem como o nível do escalão superior.

Este trabalho tem como método de recolha preponderante a análise documental. No entanto, as entrevistas realizadas, embora em número reduzido, podem ser consideradas como uma amostra representativa, pois a população alvo constituía-se por oficiais que, recentemente, tivessem participado em Forças Nacionais Destacadas (FND) em que estes sistemas foram utilizados e que fizessem parte de unidades de reconhecimento até ao nível esquadrão, como é o caso da RecceCoy/PRTArmy2015 que esteve na Lituânia no âmbito da NATO. Estas entrevistas permitiram confirmar o que foi abordado na análise documental, bem como acrescentar elementos importantes da experiência dos entrevistados, que só podem ser obtidos através do conhecimento de quem lidou com estas temáticas em ambiente real.

### **3.2 Métodos e Materiais**

Antes de começar a recolha de dados, o investigador tem que verificar os objetivos do seu trabalho e em seguida escolher um método para recolha de informação que possa responder a esses mesmo objetivos (Fortin, 1999). “Os dados podem ser colhidos de diversas formas junto dos sujeitos. Cabe ao investigador determinar o tipo de instrumento de medida que melhor convém ao objetivos do estudo, às questões de investigação colocadas” (Fortin, 1999, p. 240). Este trabalho utilizou como instrumentos científicos a análise documental, e as entrevistas.

A análise documental “é produzida pelo investigador relativamente a fontes primárias, fontes secundárias e fontes bibliográficas que podem ser contemporâneas ou retrospectivas” (Sarmiento, 2013, p. 27), tendo por base a análise de publicações doutrinárias do Exército Português e da NATO, doutrinas de referência para este trabalho, e também na análise de documentos e artigos científicos.

Como referido para complementar a análise documental foram realizadas entrevistas, “método particular de comunicação verbal, que se estabelece entre o investigador e os participantes com o objetivo de colher dados relativos às questões de investigação formuladas” (Fortin, 1999, p. 245). Quanto ao tipo de entrevista, estas foram exploratórias. Este tipo de entrevistas visam “explorar o conteúdo da investigação, ouvindo especialistas sobre o assunto ou tema” (Sarmiento, 2013, p. 33). As entrevistas conduzidas seguiram uma estrutura diretiva em que “o entrevistado responde às perguntas que fazem parte de um

guião<sup>37</sup>, cuidadosamente preparado. O entrevistado não sai fora do guião e só responde ao que lhe é perguntado” (Sarmiento, 2013, p. 34).

Houve também a oportunidade de assistir a uma reunião de trabalho no Regimento de Cavalaria 6 (Braga), no âmbito do projeto BMS, entre representantes dos utilizadores (GRec) e a Equipa de Engenharia do Projeto SIC-T da Direção de Comunicações e Sistemas de Informação e da empresa *Critical Software*, incluindo uma visita técnica às viaturas (sensores) e apresentação de estudos para validação de alterações decorrentes de propostas apresentadas anteriormente referentes ao futuro HMI do BMS.

A amostragem é “o processo através do qual se seleciona um conjunto de elementos de uma dada população que reúnem as características identificadoras desse grupo mais alargado que pode também designar-se “Universo”” (Instituto de Estudos Superiores Militares, 2014, p. 54), considerando-se população como “o conjunto de elementos (indivíduos, pessoas, grupo, objetos, etc.) que se pretende estudar” (Instituto de Estudos Superiores Militares, 2014, p. 54). O tipo de amostragem selecionado foi a amostragem por seleção racional, “técnica que tem por base o julgamento do investigador para constituir uma amostra de sujeitos em função do seu carácter típico...” (Fortin, 1999, p. 209), procurando-se que a mesma seja representativa, isto é, que “as suas características se assemelham o mais possível às da população alvo” (Fortin, 1999, p. 203).

---

<sup>37</sup> Consultar Apêndice A – Guião da Entrevista.

## CAPÍTULO 4. REQUISITOS OPERACIONAIS PARA UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA O COMANDO E CONTROLO

### 4.1 Introdução

Procurou-se levantar no Capítulo 2 o Estado da Arte referente aos sistemas de informação para o comando e controlo, estando o âmbito do presente trabalho com o foco nos operados aos baixos escalões. Atualmente há uma vasta oferta deste tipo de sistemas por parte de várias empresas, nomeadamente: “*SitaWare Frontline*”<sup>38</sup> da Systematic, “*Tactical Battlefield Management System (T-BMS)*”<sup>39</sup> da Thales, o “*Battle Management System*”<sup>40</sup> da Rolta, o “*WIN BMS*”<sup>41</sup> da Elbit. A aquisição de um sistema destes é bastante oneroso: se tivermos em conta que o projeto LAND 200<sup>42</sup> da *Australian Defence Force*, mesmo considerando questões de número de forças a equipar, que inclui *hardware* e o sistema de comunicações (rádios) a ele associado, tem um orçamento de cerca de 412 milhões de dólares (Bergmann, 2013), podemos verificar que é um projeto que poucos exércitos têm a possibilidade de levar a cabo, nomeadamente através da compra de um produto já desenvolvido e pronto a implementar.

O Exército Português, tendo em vista a cumprir as possibilidades que estão plasmadas, entre outros, no quadro orgânico do GRec, nomeadamente à disponibilização da COP até à secção, procura também obter um sistema deste tipo. Com um sistema de informação para o comando e controlo para altos escalões já desenvolvido, o SICCE, falta conseguir “alimentar” este sistema com informação vinda dos baixos escalões. Como já referido anteriormente, é o que se tem procurado concretizar no âmbito do protocolo de cooperação estabelecido entre o Exército Português e a *Critical Software*, desde outubro de 2015 alargado à Marinha e Autoridade Marítima Nacional

---

<sup>38</sup> Retirado a 20 de maio, de <https://systematic.com/defence/products/n/sitaware/frontline/>.

<sup>39</sup> Retirado a 20 de maio, de <https://www.thalesgroup.com/en/worldwide/defence/tactical-battlefield-management-systems-t-bms-commander>.

<sup>40</sup> Retirado a 20 de maio, de <http://www.rolta.com/products/rolta-battlefield-management-systems/>.

<sup>41</sup> Retirado a 20 de maio, de <https://www.elbitsystems.com/elbitmain/area-in2.asp?parent=4&num=41&num2=41>.

<sup>42</sup> O projeto LAND 200 do exército australiano prevê dotar o exército com radios digitais e com um BMS. Retirado a 20 de maio, de <http://www.army.gov.au/Our-future/Projects/Project-LAND-200>.

Neste capítulo procura-se analisar quais os dados recolhidos pelas viaturas da unidade enquadrada no âmbito do estudo, neste caso o GRec e as viaturas VBTP e VCB, e compilar essa informação tendo em conta a sua preponderância para as funções de combate comando-missão e informações, organizando-a tendo em conta os fatores de decisão. Este modelo de organização da informação é também resultado da análise das respostas que foram obtidas através das entrevistas, visto daí se terem retirado dados importantes suportados na experiência daqueles que lidam com as viaturas em questão e que comandam os escalões em estudo, inclusivamente em FND.

Com base nas entrevistas efetuadas, como referido anteriormente, utilizadas para complementar a análise documental, foi possível igualmente “a obtenção de dados não disponíveis noutras fontes” (Instituto de Estudos Superiores Militares, 2014, p. 75). Foi feita uma caracterização dos entrevistados<sup>4344</sup>, permitindo desta forma sustentar que a amostra é representativa da população alvo e as suas respostas foram analisadas através do método de análise de conteúdos, onde após leitura de todas as entrevistas foram criadas matrizes de análise<sup>45</sup>, onde figuram as ideias principais de cada resposta, chamadas de unidades de registo, sob a forma de fragmentos reduzidos de texto. Estas unidades de registo visam agrupar as respostas dos entrevistados. Este método de análise é descrito por Sarmento (Sarmento, 2013, pp. 53-66).

Pretende-se assim extrair no final do presente Capítulo um possível modelo de requisitos operacionais que necessitem de estar presentes num sistema de informação para o comando e controlo de baixos escalões.

## **4.2 Dados recolhidos dos sensores das PANDUR II**

Este subcapítulo baseia-se essencialmente no Manual do Operador da PANDUR II 8x8 de reconhecimento terrestre, que aborda as diversas versões destas viaturas, sendo alvo de estudo as já referidas versões de Transporte de Pessoal e de Vigilância do Campo de Batalha, presentes nos Esquadrões de Reconhecimento (ERec) do GRec. Foi assim possível identificar os dados que são obtidos dos sensores das viaturas<sup>46</sup>, quer eles sejam internos às

---

<sup>43</sup> Consultar Apêndice B – Caracterização dos Entrevistados.

<sup>44</sup> Consultar Apêndice C – Análise de Conteúdo das Entrevistas.

<sup>45</sup> Consultar Apêndice D – Análise Quantitativa das Entrevistas.

<sup>46</sup> Embora o Manual de Operador apresente a informação que permitiu identificar os dados obtidos dos sensores presentes nas viaturas, para trabalhos futuros de identificação de requisitos técnicos para eventual

mesmas e os dados referentes a estas, quer àqueles que são externos e que obtenham informação do exterior ou do meio onde se encontra a viatura. A informação é disposta em formato de tabela para melhor compreensão.

**Quadro n.º 1 – Sistemas e respetivos dados recolhidos por estes**

<b>Sistema</b>	<b>Dados Recolhidos</b>
Sistema de Supressão de Fogos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema interno (Compartimento de Transporte e Compartimento do Motor);</li> <li>• Utiliza sensores optrónicos para detetar explosões/combustões dentro do compartimento de transporte e sensores de temperatura para detetar temperaturas elevadas no compartimento do motor;</li> <li>• Quando ativado utiliza os extintores localizados no compartimento onde ocorreu o alarme.</li> </ul>
RAID-XP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema externo usado para a deteção de radiação gama e de agentes químicos.</li> </ul>
<i>Display GPS</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor externo<sup>47</sup>;</li> <li>• Aparelho independente que se encontra junto da posição de chefe de viatura e que tem como função mostrar a localização da viatura, sendo que a informação é proveniente do <i>northfinding module</i>.</li> </ul>
<i>Central Tire Inflation System (CTIS)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor Interno;</li> <li>• Permite controlar a pressão dos pneus para adaptar ao tipo de terreno.</li> </ul>

**Fonte: Elaboração Própria**

implementação da solução tecnológica que os permita utilizar, será certamente necessário obter informação técnica específica mais detalhada junto dos fornecedores desses mesmos sensores.

<sup>47</sup> No caso de sistemas de posicionamento inercial (como o que equipa os Carros de Combate LEOPARD 2A6) seria considerado interno.

**Quadro n.º 2 - Dados obtidos por sensores e expostos no painel de instrumentos do condutor e nos *displays***

Sistema da Viatura	Dados
Dados acerca do motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paragem do motor ou avaria grave;</li> <li>• Incêndio;</li> <li>• Pressão do óleo baixa;</li> <li>• Rotações.</li> </ul>
Óleo do hidráulico e líquido refrigerante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Níveis baixos ou temperaturas altas.</li> </ul>
Transmissão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura do óleo.</li> </ul>
Travões	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível do fluído baixo;</li> <li>• Avaria no pedal;</li> <li>• Pressão.</li> </ul>
Direção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível do fluído baixo;</li> <li>• Falha no sistema.</li> </ul>
Baterias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltagem das baterias.</li> </ul>
Combustível	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nível de combustível (em percentagem);</li> <li>• Presença de água no combustível.</li> </ul>
Outros dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidade;</li> <li>• Dados acerca do CTIS;</li> <li>• Dados acerca do TDS.</li> </ul>

Fonte: Elaboração Própria

**Quadro n.º 3 - Sensores Externos**

Sistema	Descrição
Sistema de Granadas de Fumos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pode ser ativado manualmente ou automaticamente aquando da deteção de alguma ameaça por parte do <i>Threat Detection System</i> (TDS), para camuflar imediatamente a viatura.</li> </ul>

Sistema	Descrição
<i>Thermal Identification Beacon</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tem o propósito de identificar e sinalizar a viatura através da emissão de sinais infravermelhos.</li> </ul>
<i>Threat Detection System</i> (TDS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite detetar sinais emitidos contra a viatura para deteção da mesma e determina de onde veio essa emissão;</li> <li>• Pode ser combinado com o sistema de granadas de fumo.</li> </ul>
Sistema de Radar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza um radar do tipo BOR-A<sup>48</sup>;</li> <li>• O sistema possibilita vigilância ao nível terrestre, marítimo e aéreo a baixas altitudes;</li> <li>• Alvos em movimentos são detetados, localizados e automaticamente classificados e seguidos;</li> <li>• O radar pode ser montado num mastro telescópico que se encontra na viatura, ou no chão, em cima de um tripé.</li> </ul>
Sistema de Sensores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composto por uma câmara CCD<sup>49</sup>, uma câmara térmica, um telémetro laser, e um <i>northfinding module</i> para uso do GPS.</li> </ul>

Fonte: Elaboração Própria

No que se refere à questão de captação de imagem e vídeo passível de ser partilhado para fora da viatura (onde está instalado o sensor), verificou-se que a capacidade para a sua disseminação de forma direta através dos sistemas de comunicações disponíveis, assente sobre as redes rádio estabelecidas pelo GRC-525, é muito limitada, atendendo às características deste rádio, que tem taxas de transmissão de dados reduzidas para poder fazer face a esta necessidade (em especial para vídeo).

<sup>48</sup> Consultar Anexo C – Radar BOR-A 550/560.

<sup>49</sup> Um dispositivo de carga acoplada (*charge coupled device* (CCD)) é um circuito integrado que está aplicado numa superfície de sílica, que forma elementos sensíveis à luz, chamados pixéis. Têm várias aplicações, desde câmaras de telemóveis até aparelhos usados para investigação. Retirado a 10 de maio, de [http://www.specinst.com/What\\_Is\\_A\\_CCD.html](http://www.specinst.com/What_Is_A_CCD.html)



### 4.3 Análise das respostas às questões colocadas nas entrevistas

#### 4.3.1. Análise das respostas à questão n.º 1

Relativamente à questão 1, "Do conjunto de possibilidades das unidades de reconhecimento, atuando no âmbito dos requisitos definidos pela NATO, tendo por base as capacidades que se enumeram de seguida, quais foram as maiores dificuldades que sente/sentiu no comando de uma unidade destas, no âmbito do comando e controlo da sua unidade?" os temas de que procurou falar foram nas dificuldades da atuação de uma secção de forma independente (leia-se em ações pontuais, de curta duração e isoladamente, por algumas horas, pois este escalão de forças não possui meios de apoio de serviços) e na partilha da COP.

Verificou-se que 40 % dos entrevistados referem que o comando e controlo das suas unidades, ao nível secção, sendo que 80 % considera que era muito difícil pois apenas era possível ser feito à voz, quando apeados, tendo em consideração as limitações referentes a equipamentos rádio disponíveis, que não permitiam comunicar para as viaturas, fatores esses agravados ainda pela distância ao comandante de pelotão com que, por vezes, necessitavam de atuar.

Relativamente à partilha da COP, alguns entrevistados referem a existência de ferramentas que possibilitam essa partilha, mas 80 % referem que, pelo menos ao nível do pelotão, não existe essa capacidade nem a COP chega a esse escalão<sup>50</sup>. 40 % dos entrevistados ainda referem que não há capacidade para enviar imagens através dos nossos meios rádio.

#### 4.3.2. Análise das respostas à questão n.º 2

Na questão 2, "Alguma vez teve contacto com sistemas de informação para o comando e controlo para baixos escalões (tipo *Battlefield Management Systems* (BMS) ou outros sistemas essencialmente dedicados a *Blue Force Tracking* (BFT) como o KFTS)? Se

---

<sup>50</sup> Esta informação era correta anteriormente à aprovação dos novos Quadros Orgânicos, onde passou a ser incluída a possibilidade de disponibilizar a COP até ao nível secção.

sim, com sistemas contactou e qual a sua experiência com estas ferramentas?”, o principal tema abordado foi a experiência com sistemas de informação para o comando e controlo.

60% dos entrevistados tiveram contacto com o KFTS, sendo que destes, todos consideraram uma boa ferramenta pois permitia o *tracking* de forças, o envio de mensagens e coordenadas, bem como pela facilidade de uso. No entanto, também apontaram alguns aspetos negativos: 40% referiram a desatualização das cartas, o facto de não funcionar em todas as viaturas (apenas nas viaturas dos comandantes de pelotão) e de começar a tornar-se um sistema um pouco antiquado com o passar dos anos. 40% dos entrevistados não tiveram contacto direto com os sistemas sugeridos na questão (KFTS, BMS ou BFT) mas já tinham tido contacto com algumas aplicações que permitiam o *tracking* das suas forças, como por exemplo o *software* CTCm referido no Capítulo 2. Houve também referência ao SICCE, que foi considerado como sendo um bom produto mas que no entanto não tinha informação a vir dos baixos escalões.

#### **4.3.3. Análise da das respostas à questão n.º 3**

Na questão 3, “Do conjunto de possibilidades das unidades de reconhecimento, atuando no âmbito dos requisitos definidos pela NATO, tendo por base as capacidades que se enumeram de seguida, quais foram as maiores dificuldades que sente/sentiu na obtenção, processamento e difusão da informação (ambos os sentidos, da secção para comando do Grupo e do comando do Grupo para as secções)?”, os temas que se procuraram identificar enquadram-se nas dificuldades na obtenção, processamento e difusão da informação, dos baixos escalões para os altos e vice-versa.

60% dos entrevistados salientaram a dificuldade na localização, identificação e monitorização de alvos quando apeados, pois dependem praticamente da capacidade visual dos homens e 80% referiram a impossibilidade de enviar diretamente imagens ou vídeos a partir dos aparelhos óticos instalados nas viaturas. 60 % referiram ainda que os sinais de identificação de forças amigas, quando apeadas, são rudimentares, sendo esta uma necessidade para evitar o fratricídio. 80% dos entrevistados apresentaram ainda o facto de o único meio com o qual os pelotões conseguem partilhar informação ser através das comunicações por rádio da rede rádio de combate (GRC-525), o que implicava uma demora na partilha, com a necessidade de compreensão da mesma, provocando elevado atraso até

chegar ao escalão respetivo. 40 % referiram ainda a que muitas das informações recolhidas por parte dos sensores das viaturas (combustível, munições) “morriam” na própria viatura pois não há atualmente forma de extrair e enviar essa informação.

#### **4.3.4. Análise das respostas à questão n.º 4**

Relativamente à questão 4, “Ao seu escalão, quais as informações que considera essenciais ao melhor funcionamento e desempenho no cumprimento das missões por parte das unidades de reconhecimento?”, os temas que se procuraram abordar foram referentes aos tipos de informações que são essenciais para o funcionamento e desempenho das unidades de reconhecimento.

As informações que foram referidas por 60% dos entrevistados centraram-se no terreno onde iriam atuar e no inimigo. Para 60% dos entrevistados, algo também essencial para uma unidade de reconhecimento é o foco do reconhecimento e da pesquisa, se este é voltado para o terreno ou para o inimigo, por exemplo, e quais os quesitos concretos a preencher. Referiu-se, por 40% dos entrevistados, que algo importante para todos os escalões, em particular para o caso do escalão superior (se tomarmos como exemplo o Grupo), são informações como o nível de munições e de combustível das viaturas, informações que têm preponderância para questões de reabastecimento e logística, para assim poder determinar que subunidades empenhar. Algo que define também a importância de determinadas informações é o tipo de missão que a unidade vai executar, algo abordado por 40% dos entrevistados.

#### **4.3.5. Análise das respostas à questão n.º 5**

Na questão 5. “Partindo do pressuposto que durante a condução de operações, incluindo os períodos dedicados ao treino e ao aprontamento de forças, a atividade diária é conduzida num ambiente caracterizado por níveis de tensão e *stress* elevados. Considera que os sistemas de informação para o comando e controlo aos baixos escalões são um requisito fundamental para o comando destas unidades ou representam apenas mais sistema para incrementar a complexidade e a vida do comandante?”, os temas abordados foram a questão

do excesso de informação, a utilidade dos sistemas de comando e controlo e a sua possível mais-valia para os baixos escalões.

Todos os entrevistados consideram que estes sistemas são fundamentais, no entanto 60% consideram que não podem substituir o homem e a utilização da carta topográfica, devido ao risco destes sistemas poderem ser boicotados ou ficarem inoperacionais, sendo que estes sistemas têm de ser vistos como uma ferramenta que apoia o comandante mas que da qual não podem depender completamente. 80% dos entrevistados referem que um sistema deste tipo não pode possuir uma complexidade equivalente ao sistema a operar em altos escalões (Grupo/Brigada), para não se tornar num empecilho, sendo que 40% salienta que é importante o pessoal possuir a formação necessária para poder operar estes sistemas adequadamente.

#### **4.3.6. Análise das respostas à questão n.º 6**

Na questão 6, “Demasiada informação por vezes tem o mesmo efeito que a falta desta. Quais as funcionalidades basilares que um sistema de informação para o comando e controlo para os baixos escalões deve ter para garantir que é uma grande mais-valia no campo de batalha?”, procurou-se determinar quais as funcionalidades basilares que um sistema deste tipo deve possuir para ser uma mais-valia.

Referido nesta questão e em outras anteriores que concorrem para esta, os entrevistados salientam a funcionalidade de *tracking* de forças. 40% referiram também que essas funcionalidades devem depender do tipo de missão, e 20% referiram que a capacidade de as comunicações funcionarem de forma segura também é fundamental.

40% dos entrevistados refere a questão da necessidade de a informação chegar em tempo e quantidade certas a quem deve, para ninguém se perder em informação que não lhe interessa. Também foi identificado que é necessário possuir a capacidade de enviar relatórios.

#### 4.3.7. Análise das respostas à questão n.º 7

Na questão 7, “A disponibilização de sistemas de informação de para o comando e controlo aos baixos escalões permitem uma melhor compreensão da *Situational Awareness* e da *Common Operational Picture*?”, procura-se saber se os sistemas de informação para o comando e controlo trazem efetivamente uma melhoria nos conceitos descritos na pergunta.

Todos os entrevistados concordaram com a importância destes sistemas para os baixos escalões, salientando que facilitam e apoiam a tarefa do comandante, sendo que 20% dos entrevistados voltam a referir a questão da necessidade de incluir mecanismos para filtrar a informação para os respetivos escalões, para ser mais clara e fácil a compreensão do que se está a passar. 40% dos entrevistados referem que estes sistemas só se tornam em algo negativo se a interface em que se trabalha estiver sobrecarregada, ou seja, se tiver demasiada informação a ponto de dificultar a tarefa do utilizador.

#### 4.3.8. Análise das respostas à questão n.º 8

Na questão 8, “Quais as funcionalidades que considera que estes sistemas de informação para o comando e controlo devem incorporar para utilização por parte das unidades que os operam (Esquadrões / Pelotões / Secções)?” o que se procura saber são as funcionalidades que estes sistemas devem incorporar para serem operados por unidades dos baixos escalões.

Todos entrevistados referem que devem possuir a capacidade de fazer referenciação geográfica, isto é, *tracking* através do envio de coordenadas e respetiva visualização sobre carta ou imagem georreferenciada. A generalidade dos entrevistados também consideraram ainda que o envio de imagens e vídeos é uma função que estes sistemas devem incorporar, bem como a capacidade de envio de mensagens e relatórios, e a possibilidade de envio de transparente e ordens parcelares, para alterações ou ajustamentos necessários no decorrer de operações.

A possibilidade de personalizar o sistema consoante o uso das potencialidades por parte de cada unidade também foi abordada por 40% dos entrevistados.

#### 4.3.9. Análise das respostas à questão n.º 9

Na questão 9, “Que tipo de relatórios (*Reports*) (lista disponibilizada no Anexo A<sup>51</sup> do Apêndice A – Guião da Entrevista) considera que é uma mais valia partilhar aos baixos escalões por via digital ao invés de voz?”, todos entrevistados acham que o envio de relatórios deve ser uma funcionalidade que tem de estar presente num sistema deste tipo. No entanto, o envio destes relatórios não deve ser considerado uma obrigatoriedade, pois 40% entrevistados consideram que relatórios como o *Situation Report* (SITREP) e o *Spot Report* (SPOTREP) devem ser comunicados apenas por voz, por questões práticas e pela complexidade deste tipo de relatórios.

#### 4.3.10. Análise das respostas à questão n.º 10

Na questão 10, “Que tipo de tarefas táticas (*Tasks*) (lista disponibilizada no Anexo B do Apêndice A – Guião da Entrevista) considera que é uma mais valia partilhar aos baixos escalões por via digital ao invés de voz?” os entrevistados consideram que estas poderão ser transmitidas por via digital, não se constituindo, mais uma vez, como uma obrigatoriedade. No entanto, 20% dos entrevistados consideram que algumas tarefas táticas, como “atacar” e “consolidar”, não devem de ser transmitidas por essa via, devido à importância que estas podem assumir para uma missão e que se forem do conhecimento do inimigo podem comprometer a missão, por isso é necessário precaver essa situação.

#### 4.3.11. Análise das respostas à questão n.º 11

Na questão 11, “Que tipo de pedidos (*Requests*) (lista disponibilizada no Anexo C do Apêndice A – Guião da Entrevista) considera que é uma mais valia partilhar aos baixos escalões por via digital ao invés de voz?”, os entrevistados consideram que é desejável estes, na sua generalidade, poderem ser transmitidas por via digital.

---

<sup>51</sup> Listas obtidas junto da Equipa de Projeto SIC-T (DCSI), atualmente em processo de análise no âmbito do projeto BMS, referente à sua adequabilidade para os baixos escalões, face à sua origem, obtida nos trabalhos realizados no Programa Multilateral Interoperability Programme (MIP) que definiu o modelo de base de dados onde assenta o SICCE.

#### 4.3.12. Análise das respostas à questão n.º 12

Na questão 12, “Que tipo de medidas de controlo (*Features*) (lista disponibilizada no Anexo D do Apêndice A – Guião da Entrevista) sente que é uma mais valia partilhar aos baixos escalões por via digital ao invés de voz?”, os entrevistados consideram que o uso das medidas de controlo nestes sistemas deve ser possível. O seu valor é acrescentado, segundo 40% dos entrevistados, quando o seu uso é conjugado com a utilização dos transparentes ou da própria “carta”, permitindo assim fazer um “filme” da operação.

#### 4.4 Funcionalidades

Da análise das entrevistas, mais propriamente das respostas às questões 4 e 8, e dos sistemas analisados no capítulo 2, foi determinado um conjunto de funcionalidades que devem ser integradas em sistemas de informação para o comando e controlo aos baixos escalões:

- Partilha da COP;
- Elaboração e transmissão de Ordens de Operações e de Ordens Parcelares;
- Elaboração e transmissão de transparentes;
- Transmissão de Imagens e Vídeos;
- *Tracking* de Forças;
- Navegação e análise do terreno;
- Planeamento de itinerários;
- Envio de mensagens e relatórios
- Gestão dos CCIR;
- Exibição de matrizes de execução;
- Desenvolvimento e partilha de medidas gráficas.
- Medição de distâncias

#### 4.5 Funcionalidades, dados, notícias e informações nas Funções de Combate

Após enunciar os dados, notícias e informações obtidas através dos sensores das viaturas, e verificar funcionalidades que estão presentes noutros sistemas do género e abordadas pelos entrevistados, é preciso agrupar esta informação e determinar para que funções de combate em estudo neste trabalho, Comando-Missão e Informações, elas concorrem, à luz das definições atribuídas pelas doutrinas de referência identificadas anteriormente. Esta informação é compilada num quadro para melhor compreensão.

Quadro n.º 4 – Relação de Dados e Funcionalidades com as Funções de Combate Comando-Missão e Informações

	Comando-Missão	Informações
<b>Dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados obtidos pelo Sistema GPS;</li> <li>• Dados acerca do combustível e de avarias ou falhas críticas que impeçam o funcionamento da viatura;</li> <li>• Dados vindos do TIB.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados vindos do RAID-XP;</li> <li>• Dados vindos do Radar;</li> <li>• Dados vindos dos Sensores;</li> <li>• Dados vindos do TDS;</li> </ul>
<b>Funcionalidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partilha da COP;</li> <li>• Elaboração e transmissão de Ordens de Operações e de Ordens Parcelares;</li> <li>• Elaboração e transmissão de transparentes;</li> <li>• Transmissão de Imagens e Vídeos;</li> <li>• <i>Tracking</i> de Forças;</li> <li>• Navegação e análise do terreno;</li> <li>• Planeamento de itinerários;</li> <li>• Envio de mensagens e relatórios</li> <li>• Gestão dos CCIR;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão de Imagens e Vídeos</li> <li>• Navegação e análise do terreno;</li> <li>• Envio de mensagens e relatórios</li> <li>• Gestão dos CCIR;</li> <li>• Desenvolvimento e partilha de medidas gráficas;</li> <li>• Medição de distâncias.</li> </ul>



	<b>Comando-Missão</b>	<b>Informações</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exibição de matrizes de execução;</li> <li>• Desenvolvimento e partilha de medidas gráficas.</li> </ul>	

Fonte: Elaboração Própria

#### 4.6 Funcionalidades, dados, notícias e informações nas Variáveis de Missão

É importante também agrupar a relevância destes dados para cada uma das variáveis de missão, pois dependendo do tipo de missão, o foco pode ser atribuído a uma ou mais variáveis, e é importante destacar que tipo de informação contribui de forma mais relevante para cada variável. Esta informação é compilada num quadro para melhor compreensão.

Quadro n.º 5 – Relação dos Dados e Funcionalidades com as Variáveis de Missão

	<b>Funcionalidades</b>	<b>Dados</b>
<b>Missão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração e transmissão de Ordens de Operações e de Ordens Parcelares;</li> <li>• Elaboração e transmissão de transparentes;</li> <li>• Envio de mensagens e relatórios</li> <li>• Gestão dos CCIR;</li> <li>• Exibição de matrizes de execução;</li> <li>• Desenvolvimento e partilha de medidas gráficas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados obtidos pelo Sistema GPS;</li> </ul>
<b>Inimigo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmissão de Imagens e Vídeos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados vindos dos Sensores;</li> </ul>

	<b>Funcionalidades</b>	<b>Dados</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partilha da COP;</li> <li>• Envio de mensagens e relatórios.</li> <li>• Medição de distâncias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados vindos do TDS;</li> <li>• Dados vindos do Radar.</li> </ul>
<b>Terreno e Condições Meteorológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partilha da COP;</li> <li>• Navegação e análise do terreno;</li> <li>• Planeamento de itinerários;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados vindos do RAID-XP;</li> </ul>
<b>Meios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partilha da COP;</li> <li>• <i>Tracking</i> de Forças;</li> <li>• Envio de mensagens e relatórios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados acerca do combustível e de avarias ou falhas críticas que impeçam o funcionamento da viatura;</li> <li>• Dados vindos do TIB.</li> </ul>
<b>Tempo Disponível</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração e transmissão de Ordens de Operações e de Ordens Parcelares;</li> <li>• Envio de mensagens e relatórios;</li> <li>• Exibição de matrizes de execução;</li> </ul>	
<b>Considerações de Âmbito Civil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partilha da COP;</li> <li>• Transmissão de Imagens e Vídeos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados vindos do Radar;</li> <li>• Dados vindos dos Sensores;</li> </ul>

Fonte: Elaboração Própria

## CONCLUSÃO

### Resposta às Questões de Investigação

#### Resposta à Questão Derivada n.º 1

Relativamente à questão “Que tipo de dados, notícias e informações são passíveis de serem recolhidas no campo de batalha através de sensores e equipamentos orgânicos das unidades em estudo?”, após análise dos sistemas presentes nas viaturas PANDUR II 8x8, versão Viatura Blindada de Transporte de Pessoal (VBTP) e de Vigilância do Campo de Batalha (VCB) que equipam o GRec, foi possível determinar que os dados e notícias recolhidas pelos sistemas podem ser enquadrados como de origem interna e externa, tendo em conta o ponto de observação das viaturas, e que estes dados, notícias e informações fazem parte das várias disciplinas da Informação. As imagens captadas fazem parte da disciplina *Imagery Intelligence* (IMINT), enquanto que dados e notícias recolhidos pelo sistema de radar e de *Threat Detection System* (TDS) fazem parte da disciplina *Measurement and Signature Intelligence* (MASINT).

Os dados recolhidos nas VBTP são maioritariamente de carácter interno, isto é, relacionados com sistemas da própria viatura. São os exemplos dos dados relativos ao nível de combustível e de avarias/falhas críticas da viatura. No entanto também possuem sistemas que podem recolher dados externos à mesma e que também estão presentes na versão VCB, como os sistemas GPS, RAID-XP e TDS.

Foi identificado também que as capacidades das viaturas na questão da recolha e difusão de dados, não são aproveitadas de forma eficaz e eficiente. Isso é especialmente notado na viatura VCB, onde os sensores instalados permitem a obtenção de dados e notícias, maioritariamente na forma de imagens, mas que esses mesmos dados e notícias não são passíveis de ser disseminados diretamente pois os meios presentes na viatura, nomeadamente o sistema de informação, não o permitem. Tendo em consideração as excelentes capacidades destas viaturas ao nível da captura de imagem (inclui vídeo), mesmo dotando-as de um sistema de informação adequado, verificou-se igualmente que a sua disseminação de forma

direta para o escalão superior assente no atual sistema de comunicações presente nestas viaturas, sobre as redes rádio estabelecidas pelo GRC-525, se manterá muito limitada (naturalmente relacionado com dimensão e resolução dos dados a transmitir, mas essencialmente limitada ao envio de imagem estática).

No que toca às funcionalidades basilares a integrar num sistema de informação para o comando e controlo de baixos escalões, conclui-se que essas deverão ser essencialmente o *tracking* de forças, a possibilidade de enviar relatórios, mensagens, imagens, vídeos e coordenadas. A existência destas funcionalidades é transversal em todos os sistemas analisados e também foram referenciadas por parte dos entrevistados, o que demonstra a importância da sua integração num possível sistema de informação para o comando e controlo de baixos escalões.

Para esta resposta à questão derivada n.º 1 contribuíram essencialmente a pesquisa conceptual efetuada e a identificação de requisitos operacionais dos sistemas de informação apresentados nos capítulos 1 e 4, bem como nas respostas às perguntas 2, 3, 4, 6 e 8 das entrevistas.

## **Resposta à Questão Derivada n.º 2**

Na questão “De que forma os dados, notícias e informações recolhidas no campo de batalha por parte dos sensores e equipamentos orgânicos das unidades em estudo são relevantes para os baixos escalões?”, foi possível ao longo do trabalho concluir que a relevância das informações assenta no cumprimento de vários critérios (exatidão, oportunidade, completa, utilização, precisão e segurança), e que essa relevância varia tendo em conta o escalão a que a informação está a ser trabalhada e para que variável de missão o conteúdo desses dados, notícias e informações contribuem.

Se numa determinada operação existirem Necessidades de Informação Crítica do Comandante (*Commander's Critical Information Requirements* (CCIR)) referentes à composição e articulação das forças do inimigo, há um conjunto de dados, notícias e informações que assumem por essa via maior importância para a operação, como por exemplo, fotografias de viaturas e/ou pessoal de unidades inimigas, nomeadamente de detalhes que contribuam para levantamento da sua ordem de batalha. De igual forma, tendo em conta o tipo de operação, teremos determinadas informações que, quando obtidas,

assumem maior relevância, o que revela uma gestão eficiente da informação, pois essas informações contribuem para o comandante ter uma melhor percepção da situação (*situational awareness*). Podemos analisar a relevância de uma informação tendo em conta as variáveis de missão (missão, inimigo, terreno e condições meteorológicas, meios, tempo disponível e considerações de âmbito civil), e através da importância acrescida (ou valor acrescentado) que algumas destas tenham para uma determinada operação, onde as Necessidades Prioritárias de Informações (*Priority Intelligence Requirements* (PIR)) poderão, por exemplo, focar-se mais sobre o inimigo ou a população.

Para além da obtenção de informação por parte dos baixos escalões ser de relevada importância para o escalão superior, esta tem também um impacto direto nos mesmos, pois permite esclarecer a situação tática. Aos escalões superiores permite um melhor apoio aos baixos escalões e permitir economizar forças e dotá-lo com meios adequados em tempo útil, por exemplo. No entanto, alguma informação recolhida pode ter um efeito adverso ao nível dos baixos escalões, pois podem ser sobrecarregados com informação que não lhes é essencial e que pode complicar a tarefa do comandante ao invés de o apoiar.

Para além dos componentes do trabalho que contribuíram para a resposta à questão derivada n.º 1 e referidos anteriormente, o levantamento do estado da arte efetuado no capítulo 2 e as respostas à pergunta n.º 5 contribuíram significativamente para responder à questão derivada n.º 2.

### **Resposta à Questão Derivada n.º 3**

Para responder à questão “Quais as principais necessidades ao nível dos sistemas de informação para processamento de tarefas táticas, relatórios e pedidos passíveis de melhorar a participação dos baixos escalões no Ciclo da Produção da Informação?”, tendo em conta o Ciclo da Produção da Informação, quanto mais cedo os baixos escalões forem integrados no processo, mais eficaz e eficiente é a sua contribuição para o mesmo. Tendo em conta as fases do Ciclo da Produção da Informação (orientação do esforço da pesquisa (direção), pesquisa, processamento e disseminação, culminando na distribuição do produto acabado), se os baixos escalões estiverem devida e atempadamente a par da Orientação do Esforço da Pesquisa, que ao seu nível se traduzem em quesitos concretos, o seu contributo para o Ciclo é melhorado substancialmente, traduzindo-se numa recolha de dados e notícias mais breve e

de maior relevância para satisfazer as Necessidades de Informação Crítica do Comandante. Os sistemas de informação para o comando e controlo são uma mais-valia neste âmbito pois permitem uma obtenção e disseminação de dados informação mais célere e adequada às necessidades de cada escalão, tornando o Ciclo da Produção da Informação mais eficiente.

A possibilidade de incluir funcionalidades nos sistemas que permitem o uso de tarefas táticas, relatório e pedidos deve igualmente ser tida em conta. Deve ser possível fazê-lo, mas não é desejável para todos os casos. Tarefas táticas que revelem pormenores críticos das operações não deverão figurar nestes sistemas, para não correr o risco de comprometer a operação no caso de o acesso a essa informação ser comprometido. Há ainda o caso de relatórios, como o *Situation Report* (SITREP), e de determinados pedidos deverem continuar a ser comunicados via voz, quer pela complexidade como pela maior facilidade em transmitir dessa maneira. No entanto se olharmos para casos como os relatórios e pedidos que fazem parte da área administrativo-logística, a automatização destes por parte de um sistema de informação para o comando e controlo é uma mais-valia pela rapidez em reunir e transmitir dados e informação dessa natureza.

Para esta resposta à questão derivada n.º 3, a informação tida em conta situa-se nos capítulos 1, 2 e 4 deste trabalho, correspondendo respetivamente à pesquisa conceptual efetuada, identificação de requisitos operacionais e ao levantamento do estado da arte, bem como nas respostas às perguntas 4, 6, 8, 9, 10, 11 e 12 das entrevistas.

### **Resposta à Questão Central**

A conclusão culmina na resposta à questão central deste trabalho, “Quais as notícias e informações recolhidas no campo de batalha, por parte de equipamentos e sensores, que contribuam para as funções de combate Comando-Missão e Informações?”

Tendo em conta as definições das funções de combate Comando-Missão e Informações, bem como o tipo de notícias e informações recolhidas através dos sensores em estudo, constata-se que contribuem para ambas as funções de combate, em face do que é considerado como informação relevante. Embora algumas só digam respeito inicialmente a uma das funções de combate, particularidade verificada no caso da função de combate Informações, nomeadamente nos casos em que dados e notícias, por si só, não têm um contributo direto para função de combate Comando-Missão, como por exemplo a medição

de distâncias, mas que após serem processados e, conseqüentemente, se obter informação, são considerados válidas e relevantes também nesse âmbito, proporcionando ao comandante uma melhor capacidade para exercer o seu comando e controlo sobre todas as forças.

Isto leva-nos à questão do Ciclo da Produção da Informação, em que o processamento de dados e notícias culmina na produção de informação e em seguida na sua difusão, assumindo um papel importante para apoiar o comandante, sendo que a melhoria da eficácia e eficiência deste Ciclo será um objectivo permanente. Nesta tarefa os sistemas de informação para o comando e controlo, no caso específico dos baixos escalões, são uma mais-valia, permitindo uma melhor integração e participação no Ciclo por parte destes escalões.

Verifica-se assim o facto de as notícias e informações que contribuem para a função de combate Informações serem relevantes também para a função de combate Comando-Missão. Se olharmos para a função de combate Comando-Missão como o conjunto de atividades que permitem ao comandante planear e conduzir operações, podemos concluir que todas as notícias e informações, tendo em conta a sua relevância, contribuem de forma a apoiar e facilitar a tarefa do comandante. A função de combate Informações engloba os processos que permitem ter uma melhor compreensão do ambiente operacional, sendo que as notícias e informações recolhidas acerca deste, tendo como base as viaturas PANDUR II 8x8 VBTP e VCB, são um recurso valioso para essa compreensão e para a formação da Imagem Operacional Comum (*Common Operational Picture (COP)*).

### **Limitações da Investigação**

Como limitações de investigação inerentes a este estudo apontam-se a escassez de informação disponível referente a funcionalidades de sistemas de informação para o comando e controlo de baixos escalões em utilização por outros exércitos, tendo sido utilizado o recurso manuais de operador desses sistemas. A falta de informação técnica de fornecedores de sistemas de *hardware* (sensores) também foi uma limitação para este trabalho.

O acesso a manuais técnicos, não disponibilizados pela maioria dos fornecedores a não ser que seja explicitamente contratualizada a sua entrega juntamente com a aquisição

dos equipamentos, permitiria aprofundar e complementar o estudo, nomeadamente no tocante à análise com vista à identificação de requisitos operacionais.

### **Consequências práticas da investigação**

Esta investigação poderá ser considerada como um contributo para a construção de um modelo de requisitos operacionais a integrar um sistema de informação para o comando e controlo de baixos escalões, nomeadamente do projeto BMS em curso.

### **Recomendações e Desafios para futuras investigações**

Dentro desta temática, será pertinente efetuar estudos acerca do conceito *Human-Machine Interface* e da sua aplicabilidade em conjunto com sistemas de informação para o comando e controlo de baixos escalões para potenciar as capacidades dos mesmos, bem como das características de *hardware* que sirvam como suporte para estes sistemas. Também será interessante investigar as possibilidades de integração de imagem e vídeo nestes sistemas, tendo em conta as capacidades de transmissão dos equipamentos, que estará intimamente relacionado com uma possível inclusão de maior capacidade ao nível do sistema de comunicações das viaturas PANDUR II que equipam os Esquadrões de Reconhecimento, em particular das suas VCB, atendendo às características do rádio GRC-525, em particular ao facto de este não se adequar à transmissão de vídeo.



## **BIBLIOGRAFIA**

- Academia Militar. (2015). Trabalho de Investigação Aplicada - NEP 520/4<sup>a</sup>.
- Academia Militar. (2016). Normas para a Redação de Trabalhos de Investigação - NEP 522/1<sup>a</sup>.
- Alberts, D. (2003). Information Age Transformation: Getting to 21st Century Military. Washington: CCRP Publication Series.
- Ancker, C. (2013). The Evolution of Mission Command in U.S. Army Doctrine, 1905 to the Present. *Military Review*, 42-52.
- Bau, N., Gerz, M., Glauer, M., & Schuller, H. (2007). Multilateral Interoperability Programme – Advancements in MIP Baseline 3. 12TH International Command and Control Research and Technology Symposium.
- Bergmann, K. (2013). Battle Management Systems Enters the Home Straight. *Asia-Pacific Defence Reporter*, 49.
- Bettencourt, R., & Anjos, M. (2015). Sistemas de Informação para o C2 Apoio às Funções de Combate. *Armas Combinadas - Revista Militar da Escola das Armas*, 16-23.
- Biermann, J. (2006). Remarks on Resource Management in Intelligence. 2006 9th International Conference on Information Fusion (pp. 1-3). Florença: IEEE.
- Brehmer, B. (2005). The Dynamic OODA Loop: Amalgamating Boyd's OODA Loop and the Cybernetic Approach to Command and Control. 10th International Command and Control Research and Technology Symposium.
- Defense Science Board . (2008). Integrating Sensor-Collected Intelligence. Washington: Defense Science Board.
- Direção de Comunicações e Sistemas de Informação. (2014). Relatório da Visita de Apoio Técnico (VAT) da DCSI (Fev14) aos meios táticos de Comunicações e
- INFORMAÇÕES, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO: CONTRIBUTO PARA AS FUNÇÕES DE COMBATE COMANDO-MISSÃO E INFORMAÇÕES 49

Sistemas de Informação (CSI) para o Comando e Controlo (C2) do ERec/BrigInt.  
Direção de Comunicações e Sistemas de Informação.

Direção de Comunicações e Sistemas de Informação. (2015). Guia de Referência Rápido  
- GPS Reporting nos CC. Direção de Comunicações e Sistemas de Informação.

Dymarsk, P., & Kula, S. (2005). Fundamentals of Communication Systems. In  
Telecommunication Systems and Technologies - Vol. 1 (p. 31).

EADS. (2007). Imp@ct Operating Manual - Advanced User "CP1".

EID. (2014). Rádio Tático Multibanda PRC-525.

Elbit Systems. (2009). User Guide Electro Optical System for Reconnaissance Vehicle  
for the Portugal Army. Elbit Systems.

Escola Prática de Transmissões. (2007). Manual do Operador do SICCE V 7.00.

Exército Português. (2009). Publicação Doutrinária do Exército (PDE) 2-00 Informações,  
Contra-Informação e Segurança. Lisboa: Estado-Maior do Exército.

Exército Português. (2012a). PCT BMS Fase I - Programa de Cooperação Técnica entre  
o Exército Português e a Critical Software, S.A. Lisboa.

Exército Português. (2012b). Protocolo de Cooperação entre o Exército Português e a  
Critical Software, S. A.

Exército Português. (2012c). Publicação Doutrinária do Exército (PDE) 3-00 Operações.  
Lisboa: Estado-Maior do Exército.

Exército Português. (2015a). Apresentação em powepoint do BMS - Fase 2.

Exército Português. (2015b). Quadro Orgânico 09.03.05 - Grupo de Reconhecimento  
(GRec) Braga. Estado-Maior do Exército.

Fortin, M.-F. (1999). O Processo de Investigação: Da concepção à realização. Loures:  
Lusociência.

GIS Geography. (2016). GIS Geography. Retrieved from What is Geographic Information Systems (GIS)?: <http://gisgeography.com/what-gis-geographic-information-systems/>

Grifo, P. (2014). Apresentação sobre os Sistemas para o C2 do Exército dos EUA.

Guedes, T. (2011). Sistema de Comando e Controlo Tático - Trabalho de Investigação. Porto: Escola Prática de Transmissões.

Guedes, T. (2014). Apresentação em Power Point acerca de Sistemas de Comando e Controlo.

Hayes, R., & Alberts, D. (2003). Power to the Edge: Command... Control... in the Information Age. Washington: CCRP Publication Series.

Instituto de Estudos Superiores Militares. (2014). Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação. Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares.

Marconi, M., & Lakatos, E. (2003). Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas.

Multilateral Interoperability Programme. (2003). MIP End of Block 1 Report. Greding.

National Research Council. (2013). Making the Soldier Decisive on Future Battlefields. Washington D.C.: National Academies Press.

NATO. (2009). Allied Land Tactics - ATP-3.2.1.

NATO. (2010). Allied Joint Doctrine - AJP-01(D).

NATO. (2011). Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations - AJP-3 (B).

NATO. (2015a). AAP-06 - NATO Glossary of Terms and Definitions.

NATO. (2015b). AAP-15 - NATO Glossary of Abbreviations used in NATO Documents and Publications.

NATO. (2016). Allied Joint Doctrine For Intelligence, Counter-Intelligence and Security - AJP-2.

INFORMAÇÕES, VIGILÂNCIA E RECONHECIMENTO: CONTRIBUTO PARA AS FUNÇÕES DE COMBATE COMANDO-MISSÃO E INFORMAÇÕES

- Ribeiro, C. (2005). Os Novos Sistemas C4I para o Exército Português. Proelium, 19-45.
- Rodrigues, R. (2006). As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação e o Nível Operacional da Guerra. Impacto no Planeamento e Condução das Operações Militares. Boletim Nº1 do Instituto de Estudos Superiores Militares, 85-159.
- Sarmiento, M. (2013). Metodologia Científica para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses. Lisboa: Universidade Lusíada.
- Silva, M. d. (2011). Plano de Implementação do "Sistema de Informação e Comunicações Tático (SIC-T)".
- Thales. (2007). Ground, Sea & Low Level Surveillance Radar BOR-A 550/560.
- U.S. Army. (2002). Presentation on Force XXI Battle Command Brigade-and-Below. Washington.
- U.S. Army. (2011a). Presentation on ABCS Systems Overview - Signal Captain's Career Course.
- U.S. Army. (2011b). Presentation on FBCB2 overview - Signal Captains Career Course Training Model.
- U.S. Army. (2011c). Presentation on the Introduction to the Maneuver Control System (MCS) and MCS Gateway.
- U.S. Army. (2016, Fevereiro). Information Systems Engineering Command. Retrieved from Fort Huachuca, Arizona: <http://huachuca.army.mil/pages/isec/history.html>
- Veloso, M., Bento, C., & Pereira, F. C. (2009). Multi-Senso Data Fusion on Intelligent Transport Systems. Coimbra: University of Coimbra.
- Western India Regional Council. (2012). Western India Regional Council of The Institute of Chartered Accountants. Retrieved from <https://www.wirc-icai.org/material/1-Information-System-Concepts.pdf>
- Wilson, C. (2007). Network Centric Operations: Background and Oversight Issues for Congress. Congressional Research Service.



## **Apêndice A – Guião da Entrevista**



## **ACADEMIA MILITAR**

### **Informação, Vigilância e Reconhecimento: Contributo para as funções de combate Comando-Missão e Informações**

**Autor: Aspirante de Cavalaria Bruno Robalinho Lopes**

**Orientador: Tenente Coronel de Transmissões Rui Jorge Fernandes  
Bettencourt**

**Guião de Entrevista**

**Lisboa, abril de 2015**

## **1. Introdução**

Este documento, que serve de guião para o inquérito por entrevista a realizar, surge no âmbito do trabalho de investigação aplicada do mestrado em ciências militares, especialidade de Cavalaria, ministrado pela Academia Militar. Pretende-se, através das respostas às questões apresentadas neste documento, que contribua diretamente para o relatório científico final do trabalho acima referido.

Este guião é constituído por 8 perguntas e pretende-se que seja aplicado a militares portugueses que desempenhem, ou tenham desempenhado, funções ao nível de estado-maior na área das Operações e Informações em unidade de escalão batalhão (UEB), bem como comandantes e antigos comandantes de unidades e subunidades de reconhecimento visadas neste trabalho .

## **2. Enunciado do tema / Assunto a investigar**

Neste trabalho pretende-se analisar os contributos que os sistemas de informação disponíveis, ou planeados, ao nível das Unidades de Reconhecimento têm, ou que podem ter, nas funções de combate (FC) Comando-Missão e Informações e de que maneira estes contribuem para alcançar a Superioridade da Informação pelas Nossas Forças, permitindo a cada comandante, ao seu nível, dispor da informação correta, de forma segura e em tempo útil, necessária à boa tomada de decisão.

## **3. Breve descrição do tema**

Tendo em conta que nos dias de hoje o domínio da informação é cada vez mais importante e determinante para o resultado de uma operação, é importante analisar, face à disponibilização e adoção de novas tecnologias, o Ciclo de Produção da Informação, materializado nas fases de orientação do esforço de pesquisa (direção), pesquisa, processamento e disseminação, e culminando na distribuição do produto acabado.

O Exército Português utiliza sistemas de informações para não só obter superioridade em termos de volume de informação processada e disseminada, mas

também para incremento da qualidade e relevância da mesma aos diferentes escalões, de forma a apoiar o processo de tomada de decisão dos respetivos comandantes.

Da elaboração de vários trabalhos nesta área, foram identificadas várias lacunas, uma das quais (ligação dos sistemas de informação disponíveis nas Viaturas Blindadas de Rodas PANDUR II que equipam o GRec/BrigInt) motivou a realização deste trabalho nesta temática. É um tema atual no nosso Exército, visto estar em desenvolvimento, em parceria com a Indústria Nacional, um projeto que pretende dotar o Exército Português de um sistema de informação para o comando e controlo capaz de operar ao nível tático, onde o presente trabalho visa analisar e contribuir para a identificação e definição de necessidades de informação e processamento a esse nível, estando direcionado para unidades de escalão desse nível (especial ênfase no Esquadrão).

Dentro do âmbito do presente estudo e tendo por referência os requisitos definidos pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), (NATO's Minimum Capability Requirements Parts II - Capability Codes and Capability Statements Dec2011, BI-SC Force Proposal Packages 2008 Force Goal Cycle), de entre as possibilidades do GRec, o inquérito terá como referência as seguintes capacidades:

- Localizar e identificar alvos, independentemente das condições de visibilidade.
- Atuar de forma independente até ao nível de secção.
- Monitorizar a atividade inimiga.
- Confirmar notícias obtidas por outros meios ou fontes.
- Fornecer informação de forma segura e em tempo útil.
- Confirmar e adquirir alvos.
- Detetar alvos a 24 km e identificar alvos a 18 km, utilizando sistemas montados em veículos, em linha de vista e em quaisquer condições de visibilidade.
- Participar em Operações Conjuntas/Combinadas.
- Atuar integrado num ambiente em rede (NNEC - NATO Network Enabled Capability).



- Partilhar a COP (Common Operational Picture - Imagem Operacional Comum) com as unidades subordinadas até ao escalão Secção (mesmo que atuando apeadas).
- Contribuir para o esforço de pesquisa da Brigada através da pesquisa de notícias e Capacidade para obter / partilhar informação em "tempo real / próximo do real" que contribua para o BFSA (Blue Force Situation Awareness - Perceção Situacional das Forças Amigas).
- Obter, de dia ou de noite e em condições de visibilidade limitada, imagens (fotos ou vídeo) de objetivos ou atividades de interesse e disseminação das mesmas e de dados complementares para um centro de processamento / análise / integração de uma forma atempada, eficiente e segura.
- Manter atualizada, de forma automática, a rede de Comando e Operações e Logística relativamente à situação da Classe III e V, bem como os danos existentes relativos a combate e a não combate.
- Reconhecer e emitir sinais de identificação de forças amigas para evitar o fratricídio.

#### **4. Objetivos**

O objetivo principal do trabalho de investigação é analisar o Ciclo de Produção da Informação e contribuir para identificar necessidades de informação passíveis de serem recolhidas no Campo de Batalha, que contribuam para as FC Informações e Comando-Missão. O âmbito do estudo encontra-se delimitado pela doutrina de emprego das unidades e subunidades de reconhecimento do Exército Português, bem como dos meios disponíveis, ou planeados, em cada um dos seus escalões (Grupo / Esquadrão / Pelotão / Secção).

Objetivos Específicos:

- Identificar o tipo de notícias e informações que são recolhidas através de sensores e equipamentos orgânicos das unidades de reconhecimento;
- Caracterizar a forma como as notícias e informações recolhidas por parte dos sensores e equipamentos são relevantes para os diferentes escalões;

- Listar as principais necessidades ao nível dos sistemas de informação para processamento de Tarefas Táticas (*Tasks*), relatórios (*Reports*) e pedidos (*Requests*) passíveis de melhorar a participação dos baixos escalões no Ciclo de Produção da Informação.

## Inquérito por Entrevista

<b>Nome</b>	
<b>Posto</b>	
<b>Unidade</b>	
<b>Funções</b>	

1. Do conjunto de possibilidades das unidades de reconhecimento, atuando no âmbito dos requisitos definidos pela NATO, tendo por base as capacidades que se enumeram de seguida, quais foram as maiores dificuldades que sente/sentiu no comando de uma unidade destas, no âmbito do comando e controlo da sua unidade?

- Atuar de forma independente até ao nível de secção;
- Partilhar a COP (Common Operational Picture - Imagem Operacional Comum) com as unidades subordinadas até ao escalão Secção (mesmo que atuando apeadas).

2. Alguma vez teve contacto com sistemas de informação para o comando e controlo para baixos escalões (tipo *Battlefield Management Systems* (BMS) ou outros sistemas essencialmente dedicados a *Blue Force Tracking* (BFT) como o KFTS)? Se sim, com sistemas contactou e qual a sua experiência com estas ferramentas?

- O SICCE, desenhado para utilização aos escalões Batalhão/Grupo e superior (forças com estado-maior), não se enquadra no universo de sistemas considerados na presente pergunta, embora permita estender a disponibilização da COP ao escalão Companhia/Esquadrão através da infraestrutura de comunicações garantida pelos módulos SIC-T existentes nas unidades, com os Centros de Comunicações de Companhia e Batalhão, onde se interliga com sistemas BFT e BMS.

3. Do conjunto de possibilidades das unidades de reconhecimento, atuando no âmbito dos requisitos definidos pela NATO, tendo por base as capacidades que se enumeram de seguida, quais foram as maiores dificuldades que sente/sentiu na obtenção, processamento e difusão da informação (ambos os sentidos, da secção para comando do Grupo e do comando do Grupo para as secções)?

- Localizar e identificar alvos, independentemente das condições de visibilidade.
- Atuar de forma independente até ao nível de secção.
- Monitorizar a atividade inimiga.
- Fornecer informação de forma segura e em tempo útil.
- Confirmar e adquirir alvos.
- Contribuir para o esforço de pesquisa da Brigada através da pesquisa de notícias e Capacidade para obter / partilhar informação em "tempo real / próximo do real" que contribua para o BFSa (Blue Force Situation Awareness - Percepção Situacional das Forças Amigas).
- Obter, de dia ou de noite e em condições de visibilidade limitada, imagens (fotos ou vídeo) de objetivos ou atividades de interesse e disseminação das mesmas e de dados complementares para um centro de processamento / análise / integração de uma forma atempada, eficiente e segura.
- Manter atualizada, de forma automática, a rede de Comando e Operações e Logística relativamente à situação da Classe III e V, bem como os danos existentes relativos a combate e a não combate.
- Reconhecer e emitir sinais de identificação de forças amigas para evitar o fratricídio.

4. Ao seu escalão, quais as informações que considera essenciais ao melhor funcionamento e desempenho no cumprimento das missões por parte das unidades de reconhecimento?

5. Partindo do pressuposto que durante a condução de operações, incluindo os períodos dedicados ao treino e ao aprontamento de forças, a atividade diária é conduzida num ambiente caracterizado por níveis de tensão e *stress* elevados. Considera que os sistemas de informação para o comando e controlo aos baixos escalões são um requisito

fundamental para o comando destas unidades ou representam apenas mais sistema para incrementar a complexidade e a vida do comandante?

- O SICCE, desenhado para utilização aos escalões Batalhão/Grupo e superior (forças com estado-maior), não se enquadra no universo de sistemas considerados na presente pergunta
- Considerar o pressuposto que os sistemas para BFT e do tipo BMS estão desenhados com interface de utilizador (HMI) simples e adequados a serem operados apenas por um militar, nomeadamente pelo Chefe de Viatura (não por células de estado-maior), bem como para funcionar sobre um sistema de comunicações assente na Rede de Operações.
- Considerar o pressuposto que os sistemas do tipo BMS acedem e processam dados provenientes de sensores existentes nas viaturas, permitindo receber e partilhar informação estruturada e georreferenciada, bem como elaborar relatórios e pedidos conforme definido nos STANAG ou na doutrina nacional (*templates*) com dados pré preenchidos, caso existam nos sistemas disponíveis na viatura – ex. níveis de combustível e munições, orientação da viatura/torre, velocidade, etc...).

6. Demasiada informação por vezes tem o mesmo efeito que a falta desta. Quais as funcionalidades basilares que um sistema de informação para o comando e controlo para os baixos escalões deve ter para garantir que é uma grande mais-valia no campo de batalha?

- Considerar os pressupostos definidos para a pergunta anterior.
- Considerar o facto de que a Rede de Operações, em modo seguro, apresenta taxas de transmissão de dados da ordem dos 16 kbps, não seguro será cerca de 4,5x superior (dado para ref<sup>a</sup>, os modems usados para acesso à internet nos finais dos anos 90 tinham 56 kbps).
- Os módulos SIC-T Centro de Comunicações de Companhia e de Batalhão possuem os equipamentos de comunicações adequados para fazer a ligação entre a Rede Radio de Combate e a restante infraestrutura de comunicações dos escalões superiores (taxas de transmissão superior a 20 Mbps (20.000 kbps)).

7. A disponibilização de sistemas de informação de para o comando e controlo aos baixos escalões permitem uma melhor compreensão da *Situational Awareness* e da *Common Operational Picture*?

8. Quais as funcionalidades que considera que estes sistemas de informação para o comando e controlo devem incorporar para utilização por parte das unidades que os operam (Esquadrões / Pelotões / Secções)?

9. Que tipo de relatórios (Reports) (lista disponibilizada no Anexo A) considera que é uma mais valia partilhar aos baixos escalões por via digital ao invés de voz.

- Considerar os pressupostos definidos nas perguntas anteriores.

10. Que tipo de tarefas táticas (Tasks) (lista disponibilizada no Anexo B) considera que é uma mais valia partilhar aos baixos escalões por via digital ao invés de voz?

- Considerar os pressupostos definidos nas perguntas anteriores.

11. Que tipo de pedidos (Requests) (lista disponibilizada no Anexo C) considera que é uma mais valia partilhar aos baixos escalões por via digital ao invés de voz?

- Considerar os pressupostos definidos nas perguntas anteriores.

12. Que tipo de medidas de controlo (Features) (lista disponibilizada no Anexo D) sente que é uma mais valia partilhar aos baixos escalões por via digital ao invés de voz?

- Considerar os pressupostos definidos nas perguntas anteriores.

## Anexo A – Relação de Relatórios (Reports) utilizados ao escalão Esquadrão e inferior

<b>CBRN 1 Biological Report (CBRN 1 BIO)</b>	The CBRN 1 Biological Report is used to provide the observer's initial report giving basic data on a single biological incident	
<b>CBRN 1 Chemical Report (CBRN 1 CHE)</b>	The CBRN 1 Chemical Report is used to provide the observer's initial report giving basic data on a single chemical incident	
<b>CBRN 1 Nuclear Report (CBRN 1 NUC)</b>	The CBRN 1 Nuclear Report is used to provide the observer's initial report giving basic data on a single nuclear attack	
<b>CBRN 1 Radiological Report (CBRN 1 RAD)</b>	The CBRN 1 Radiological Report is used to provide the observer's initial report giving basic data on a single radiological release event.	
<b>Crossed PL</b>	When crossing a phase line, where no permission to cross is required a pop-up shall appear and a message will be sent to command	
<b>Logistic Situation Report Land Forces (LOGSITLAND)</b>	<p>The LOGSITLAND is used to provide a superior headquarters with an evaluation of a unit's or formation's logistical situation, capability, and deficiencies/surpluses.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logistical situation;</li> <li>- Capability;</li> <li>- Deficiencies/surpluses.</li> </ul> <p>On this report operators can update this kind of information:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuel level;</li> <li>- Lubricants;</li> <li>- Weapon Status;</li> <li>- Ammunition status.</li> </ul> <p>This information must be mapped into JC3IEDM and viewed in C2IS (SICCE)</p>	
<b>Personnel Report (PERSREP)</b>	he PERSREP is used to provide commanders and staffs with a summary of personnel information by quantities and categories	
<b>Presence Report (PRESENCE)</b>	<p>The PRESENCE is used to inform a commander on the deployment of military organizations within his area of responsibility. The report addresses both organizations under his command and those that are not.</p> <p>The information can be inserted automatically or manually. When inserted manually the operator must fill the information related to the unit being reported.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compute Speed (via GPS)</li> <li>- Fill when creating units</li> </ul>	
<b>Situation Report (SITREP)</b>	<p>The SITREP is used to provide SACEUR with information of the committed forces capabilities with regard to current and release operations and the overall situation of the involved parties (APP-11 C definition).</p> <p>This kind of report should be available for all terminals.</p>	
<b>Enemy Sighting Report (SPOTREP)</b>	The SPOTREP is used to provide information on enemy forces acquired during amphibious reconnaissance operations	
<b>Intelligence Report (INTREP)</b>	The INTREP is used for the immediate dissemination of key intelligence that could have a significant impact on current and pending operations and planning.	
<b>Enemy Land Forces Situation Report (ENSITREP)</b>	The ENSITREP is used to report and inform on the enemy forces situation, to include: locations, activities, boundaries, status, order of battle (ORBAT) and subordination of units/formations.	
<b>Commander's Assessment Report (ASSESSREP)</b>	The ASSESSREP is used to advise superior commanders of the situation/operations in the reporting commander's area of concern, his assessment of the overall situation, and his intended or recommended actions based on that assessment.	
<b>Logistic Assessment Report (LOGASSESSREP)</b>	The LOGASSESSREP is used to standardise the method for informing superior headquarters of the command's logistics status and to provide an assessment of the overall logistics situation for forces, together with intended or recommended action.	
<b>Medical Situation Report (MEDSITREP)</b>	The MEDSITREP is used to provide higher commands with statistical data as well as a brief assessment of the medical health services situation in and around a Medical Treatment Facility (MTF).	
<b>Obstacle Report (OBSREP)</b>	The OBSREP is used to report obstacles up the chain of command.	
<b>Scatterable Minefield Report (SCATMINREP)</b>	The SCATMINREP is used to transmit a report about a scatterable minefield	
<b>Helicopter Landing Site Report (HELLSREP)</b>	The HELLSREP is used to provide helicopter landing site information acquired during reconnaissance operations.	
<b>Meaconing, Intrusion, Jamming, Interference Warning Report (MIJIWARNREP)</b>	The MIJIWARNREP is used in times of peace and crisis to warn NATO nations, commands and units of hazardous electronic warfare situations caused by Meaconing, Intrusion, Jamming, and Interference (MIJI) incidents, which are of hostile, friendly (inadvertent) or unknown origin.	
<b>CCIS Status Report (CCISSTATREP)</b>	The CCISSTATREP is used to provide information concerning the status of command, control and information systems.	

## Anexo B – Relação de tarefas táticas (Tasks) utilizados ao escalão Esquadrão e inferior

<b>Acquire</b>	To detect the presence and location of a target insufficient detail to permit identification.	
<b>Advance</b>	To move towards an objective in some form of tactical formation. This is a transitional phase between operations which may or may not result in contact with the enemy.	
<b>Ambush</b>	To conduct a surprise attack by fire or other destructive means, from concealed positions on a moving or temporarily halted force or group of personnel.	
<b>Amphibious operation</b>	To mount an operation launched from the sea by naval and land forces against a hostile, or potentially hostile shore.	
<b>Armed assault</b>	To perform a short, violent, but well ordered, attack against a local objective such as a gun emplacement, a fort or a machine-gun nest.	
<b>Assemble</b>	To join together multiple objects in the same area.	
<b>Attack, deliberate</b>	To conduct a type of offensive action characterised by pre-planned coordinated employment of firepower and manoeuvre to close with and destroy or capture the enemy.	
<b>Attack, diversion</b>	To conduct an attack wherein a force attacks, or threatens to attack, a target other than the main target for the purpose of drawing enemy defences away from the main effort.	
<b>Attack, main</b>	To conduct the principal attack or effort into which the commander throws the full weight of the offensive power at his disposal. An attack directed against the chief objective of the campaign or battle.	
<b>Attack, not otherwise specified</b>	To conduct a type of offensive action characterised by coordinated employment of firepower and manoeuvre to close with and destroy or capture the enemy.	
<b>Attack, supporting</b>	To conduct an offensive operation carried out in conjunction with a main attack and designed to achieve one or more of the following: a. Deceive the enemy; b. Destroy or pin down enemy forces which could interfere with the main attack; c. Control ground whose occupation by the enemy will hinder the main attack; d. Force the enemy to commit reserves prematurely or in an indecisive area.	
<b>Biological sampling</b>	To collect samples for testing for biological hazards	
<b>Block</b>	To deny the enemy access to an area or to prevent his advance in a direction or along an avenue of approach.	
<b>Breach</b>	To break through or secure a passage through an enemy defence, obstacle, minefield, or fortification.	
<b>Build-up</b>	To attain prescribed strength of units and prescribed levels of vehicles, equipment, stores and supplies.	
<b>Bypass</b>	To manoeuvre around an obstacle, position, or enemy force in order to maintain the momentum of advance.	
<b>Canalise</b>	To restrict operations to a narrow zone by use of existing or reinforcing obstacles or by fire or bombing. (Army)--A tactical task used to restrict operations to a narrow zone by the use of obstacles, fires, and/or unit manoeuvring or positioning.	
<b>Capture</b>	To take possession of an object, normally by force; it frequently involves movement as a preliminary phase.	
<b>Clear, land combat</b>	To remove all enemy forces from a specific location, area, or zone.	
<b>Clear, obstacle</b>	To totally eliminate or neutralize an obstacle; a task that is usually performed by follow-on engineers and is not done under fire.	
<b>Codeword activity</b>	Initiate the codeword activity.	
<b>Conduct forward passage of lines</b>	An operation in which an incoming force attacks through a unit (outgoing force), that is in contact with the enemy.	
<b>Conduct rearward passage of lines</b>	An operation when a force (outgoing force) effecting a movement to the rear passes through the sector of a unit (incoming force).	
<b>Consolidate a position</b>	To organise and strengthen a newly captured position so that it can be used against the enemy.	
<b>Contain</b>	To stop, hold, or surround the forces of the enemy or to cause the enemy to centre activity on a given front and to prevent his withdrawing any part of his forces for use elsewhere. (Army)--A tactical task to restrict enemy movement.	
<b>Counter attack</b>	To mount an offensive operation in which an attack by a part or all of a defending force is made against an enemy attacking force, for such specific purposes as regaining ground lost, cutting off or destroying lead enemy units, and with the general objective of regaining the initiative and denying the enemy the attainment of his goal or purpose in attacking.	
<b>Counter attack by fire</b>	To deny the enemy his goal in attacking through fire into an engagement area to defeat or destroy an enemy force.	
<b>Cover</b>	To operate as a force apart to protect the main body by fighting to gain time while also observing and reporting information and preventing enemy ground observation of an direct fire against the main body.	



<b>Deceive</b>	To employ measures designed to mislead the enemy by manipulation, distortion, or falsification of evidence to induce him to react in a manner prejudicial to his interests.	
<b>Defend</b>	To hold a defined object against an enemy attack; to halt or ward off an attack in order to defeat or destroy the enemy.	
<b>Deflect</b>	To prevent an enemy force from following the intended course.	
<b>Delay</b>	To slow the momentum of the enemy by conducting an operation in which the force under pressure trades time for space. The aim is to inflict the maximum damage on the enemy without becoming decisively engaged.	
<b>Demolish</b>	To destroy structures, facilities, or materiel by use of fire, water, explosives, mechanical, or other means.	
<b>Deny</b>	To prevent access by blocking, disrupting, dislocating and/or bringing fire to bear.	
<b>Deploy</b>	To move and adopt tactical formation or dispersal in a specific location.	
<b>Destroy</b>	To physically render an enemy force combat ineffective or damaging a target so that it cannot function as intended, nor be restored to a usable condition without being entirely rebuilt.	
<b>Detect</b>	To discover by any means of the presence of a person, object or phenomenon of potential military significance.	
<b>Disengage</b>	To break off an action.	
<b>Disrupt</b>	To break apart an enemy's formation and tempo, to interrupt the enemy's timetable, to cause premature commitment of forces, and/or splinter their attack using integrated fire planning and obstacle effect.	
<b>Divert</b>	To draw the attention and forces of an enemy from the point of the principal operation; an attack, alarm, or feint which diverts attention.	
<b>Drone launch</b>	To perform the launching of drones.	
<b>Engage</b>	To bring the enemy under fire.	
<b>Envelop</b>	To conduct an offensive manoeuvre in which the main attacking force passes around or over the enemy's principal defensive positions with the aim of securing objectives to the enemy's rear.	
<b>Escort</b>	To accompany and protect another force or convoy.	
<b>Evacuate</b>	To clear materiel and personnel from a given locality.	
<b>Exploit</b>	To take advantage of a successful attack by mounting an offensive operation to follow-up and harass a dislocated enemy with the aim of further disorganising him in depth. This may provide the opportunity to capture ground which was not part of the objective of the original attack.	
<b>Fix</b>	To prevent the enemy from moving any part of his force from a specific location for a specific period of time.	
<b>Follow and assume</b>	To operate as a committed force that follows a force conducting an offensive operation, and is prepared to continue the mission of the force it is following when that force is fixed, attrited, or otherwise unable to continue. Such a force is not a reserve but is committed to accomplish specified tasks.	
<b>Follow and support</b>	To operate as a committed force that follows and supports the mission accomplishment of a force conducting an offensive operation. Such a force is not a reserve, but is committed to accomplish specified tasks.	
<b>Guard</b>	To protect the main body by fighting to gain time while also observing and reporting information.	
<b>Hold, defensive</b>	To maintain or retain possession by force, a position or area in defensive operations.	
<b>Hold, offensive</b>	To exert sufficient pressure in an offensive operation by means of combat power, to prevent the movement or redeployment of enemy forces.	
<b>Identify</b>	To determine the identification of a particular class of object, recognising the friendly or enemy character of an object, or detecting the presence of an object.	
<b>Interdict</b>	To divert, disrupt, delay, or destroy the enemy's surface military potential before it can be used effectively against friendly forces.	
<b>MCM, limited clearing</b>	To clear particular types of mines from an area, channel or route	
<b>Mark</b>	To make visible (by the use of light/IR/laser/artillery) an object in order to allow its identification by another object (usually as a precursor to the use of direct fire weapons).	
<b>Mass forces</b>	To concentrate large quantities of military equipment and personnel.	
<b>Mine countermeasures</b>	To perform mine countermeasures.	
<b>Mine-laying</b>	To emplace or deploy one or more mines.	
<b>Minesweeping, land</b>	To search for or clear mines using mechanical or explosion gear, which physically removes or destroys the mine, or produces, in the area, the influence fields necessary to actuate it.	
<b>Move</b>	To change position from one location to another.	

<b>Stop Moving</b>	Ability to send an order to designated unit/s to stop moving. This functionality must be available to commanders (platoon leader and above). The operator should select subordinate unit/s to perform this task. The Operator shall get a notification that the full Stop Moving message has been sent.	
<b>Neutralize, combat</b>	To render ineffective or unusable in military operations.	
<b>Obscure</b>	To cover something by a smoke screen.	
<b>Observe</b>	To provide continuous view, and the potential for reports on the activity of an ACTION-OBJECTIVE	
<b>Occupy</b>	To move onto an objective, key terrain, or other manmade or natural terrain area without opposition and control that entire area.	
<b>Patrol</b>	To gather information or to carry out a destructive, harassing, mopping-up, or security mission.	
<b>Penetrate</b>	To break through the enemy's defence or to disrupt the enemy's defensive systems.	
<b>Preparatory fire</b>	To deliver fire on a target preparatory to an assault.	
<b>Pursue</b>	To continue offensive operations designed to catch or cut off a hostile force attempting to escape, with the aim of destroying it. Typically, contact is maintained and risk taken to harass relentlessly, thereby turning the pursuit into a rout.	
<b>Reconnaissance</b>	To conduct a mission to obtain by visual operations or other detection methods information about the activities and resources of an enemy or potential enemy, or to secure data concerning the meteorological, hydrographic or geographic characteristics of a particular area.	
<b>Reconnaissance in force</b>	To conduct an offensive operation designed to discover and/or test the enemy's strength, or to obtain other information.	
<b>Reconnaissance, armed</b>	To locate and attack targets of opportunity, i.e. enemy material, personnel, and facilities in assigned surface communications routes, and not for the purpose of attacking specific briefed targets.	
<b>Recover</b>	To retrieve any lost, incapacitated or captured object.	
<b>Redeploy</b>	To transfer a unit, an individual, or supplies deployed in one area to another area, or to another location within the area, for the purpose of further employment.	
<b>Reinforce</b>	To move or make a force available to another commander for the purpose of supplementing the in-place forces.	
<b>Rendezvous</b>	To achieve a pre-arranged meeting at a given time and place.	
<b>Reorganise</b>	To change a task organisation for a particular operation. (Normally takes place before an operation). This includes the transfer of authority.	
<b>Rescue</b>	To use aircraft, surface craft (land or water), submarines, specialized rescue teams, and equipment to rescue personnel in distress on land or at sea.	
<b>Resupply</b>	To replenish stocks in order to maintain the required levels of supply.	
<b>Retain</b>	To occupy and hold a terrain feature to ensure it is free of enemy occupation or use.	
<b>Retire</b>	To move a force out of contact with the enemy with the expectation of no further significant contact.	
<b>Screen</b>	To operate as a security element whose primary task is to observe, identify and report information, and which only fights in self-protection.	
<b>Search and rescue</b>	To use aircraft, surface craft, submarines, specialized rescue teams and equipment to search for and rescue personnel in distress on land or at sea.	
<b>Secure</b>	To gain possession of a position or terrain feature, with or without force, and to make such disposition as will prevent, as far as possible, its destruction or loss by enemy action.	
<b>Seize</b>	To clear a designated area and obtain control of it.	
<b>Support</b>	To aid, protect, complement or sustain any other object.	
<b>Suppress</b>	To provide fire which neutralizes or temporarily degrades the capabilities of enemy forces within a specific area. This makes no assumptions as to enemy casualties; it may be a transitory effect.	
<b>Withdraw</b>	To disengage a force in contact from an enemy force.	
<b>Withdraw under pressure</b>	To disengage from the enemy when the enemy has sufficient contact with friendly forces to interfere with the withdrawal.	
<b>Change organization - status - fire - mode - code</b>	This functionality gives ability to change the conditions how to use fire according Rules of Engagement. Modes (JC3IEDM): a. Hold fire; b. Weapons free; c. Weapons hold; d. Weapons tight; e. Not known.	

<b>Envelopment Operation</b>	Order a unit to manoeuvre to seize terrain, destroy specific enemy forces and interdict enemy withdrawal. This functionality gives ability to send an order to perform an Envelopment Operation. The APP6 tactical graphical should be used. To send this order, user must select target and unit/s to execute it. Select target	
<b>FRAGO</b>	The FRAGO is used to issue key sections of an operation order before the complete order has been produced; provide specific instructions to commanders who do not require the complete operation order; provide a summary of the complete order to serve as confirmatory notes; issue timely changes to existing operation orders or provide an outline operational directive (mission order) for use in fast moving mobile operations.	
<b>Go to Point</b>	Ability to send a designated unit to a selected point. This functionality must be available to commanders (platoon leader and above). The operator should select destination point and subordinate unit/s to move.	

## Anexo C – Relação de pedidos (Requests) utilizados ao escalão Esquadrão e inferior

<b>Ammunition supply request</b>	Explain and provide example of request message and template.	
<b>Case Evaq Request</b>	<p>Transmit to platoon leader. Platoon leader may forward it to Squadron Commander. CASEVACREQUEST may be sent to C2 systems using JC3IEDM like SICCE.</p> <p>The CASEVACREQ is used to request medical casualty evacuation support for single and multiple evacuations and by whatever means.</p> <p>All Mandatory fields must be implemented (APP-11 C). Additional Optional fields can be implemented as required. (Eg. GENTEX Field)</p>	
<b>Fire Support Request</b>	Explain and provide example of request message and template.	
<b>Fire Support Zones</b>	Explain and provide example of request message and template	
<b>Maintenance Rquest</b>	Explain and provide example of request message and template	
<b>Permission to cross PL</b>	<p>When crossing a phase line, where permission to cross is required a pop-up shall appear ordering the operator to request permission from is commander to cross the PL.</p> <p>If permission to cross the PL is not required, a pop-up window will appear to report when the PL is crossed.</p> <p>YES OR NO. Send ACKNOWLEDGE informing requester</p>	
<b>Request Ammunition Status</b>	<p>Send a request to obtain the ammunition status from the selected units.</p> <p><b>Clarify what kind of information should be included on it;</b></p> <p>Provide template</p>	
<b>Request Report</b>	<p>Perform a request from all available reports on C2 Software. This request can be made to a specific Unit or Units. Only available for Unit Commanders.</p> <p>Select end user(s)</p>	
<b>Smoke Request</b>	<p>Allow C2 Software operator to request smoke support. Squad leaders to platoon leader and so on may perform this request.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Colour;</li> <li>· Coordinates / Target;</li> <li>· Reason;</li> <li>· Wind Direction;</li> </ul>	

## Anexo D – Relação de medidas de controlo (Features) utilizados ao escalão Esquadrão e inferior

<b>Features</b>	An object that encompasses meteorological, geographic, and control features of military significance. Examples include a forest, an area of rain, a river, an area of responsibility, an objective, a minefield, etc.	
<b>Aim point</b>	A point associated with a target and assigned for a specific weapon impact.	
<b>Ambulance exchange</b>	A location where a patient is transferred from one ambulance to another en-route to a medical treatment facility. This may be an established point in an ambulance shuttle system or it may be designated independently.	
<b>Area of coverage</b>	The summation of geographical areas under surveillance or protected by supporting fire.	
<b>Assault position</b>	That position between the line of departure (LD) and the objective in an attack from which forces assault the objective. Ideally, it is the last covered and concealed position before reaching the objective.	
<b>Assembly area, general</b>	An area in which a command is assembled preparatory to further action.	
<b>Attack by fire position</b>	An area against which fire is employed to destroy the enemy from a distance, normally used when the mission does not dictate or support occupation of the objective.	
<b>Attack position</b>	The last position occupied or passed through by the assault echelon before crossing the line of departure (LD).	
<b>Axis of advance</b>	A general route of advance, assigned for control, which extends towards the enemy. An axis of advance symbol graphically portrays a commander's intention, such as avoidance of built-up areas or envelopment of an enemy force. It follows terrain suitable for the size of the force to which the axis was assigned, and is often a road, a group of roads, or a designated series of locations. An axis of advance is not used to direct the control of terrain or the clearance of enemy forces from specific locations. Intermediate objectives are normally assigned for these purposes.	
<b>Battle position</b>	A defensive oriented on an enemy avenue of approach from which a unit may defend.	
<b>Biologically contaminated area</b>	A control-feature-type that identifies the predicted or confirmed contour of an area in which biological agents may produce casualties in man or animals and damage to plants or materiel.	
<b>Blocking position</b>	A defensive position so sited as to deny the enemy access to a given area or to prevent his advance in a given direction.	
<b>Bomb area</b>	An area or a group of targets constituting an area designated for bombing.	
<b>Boundary, organisation</b>	A control measure normally drawn along identifiable terrain features and used to delineate areas of tactical responsibility between adjacent units and between higher headquarters to the rear of the subordinate units. Control measures which define the left and right limits of a unit's zone of action or sector. Together with the rear and forward boundary and a coordinating altitude, lateral boundaries define the area of operations for a commander.	
<b>Boundary, political/administrative</b>	A control-feature-type with a line location by which political or administrative areas of responsibility are defined.	
<b>CBRN hazard area</b>	A CONTROL-FEATURE-TYPE that identifies the predicted or confirmed contour of the NBC (CBRN) hazard area.	
<b>Bridgehead</b>	An area of ground held or to be gained on the enemy's side of an obstacle. Army: In river crossing operations, an area on the enemy's side of the water obstacle that is large enough to accommodate the majority of the crossing force, has adequate terrain to permit defence of the crossing sites, and provides a base for continuing the attack.	

<b>CBRN release or attack area</b>	A control-feature-type that identifies the predicted or confirmed area immediately affected by the CBRN-EVENT. If the release is an attack, then the release area is generally called the attack area.	
<b>Check point, general</b>	A CONTROL-FEATURE-TYPE used as a means of controlling movement, a registration target for fire adjustment, or reference for location.	
<b>Chemically contaminated area</b>	A CONTROL-FEATURE-TYPE that identifies the predicted or confirmed contour of an area in which chemical agents may produce casualties in man or animals and damage to plants or materiel.	
<b>Close air support holding area</b>	Airspace designed for holding orbit and used by rotary and fixed-winged aircraft in close proximity to friendly forces.	
<b>Concentration area</b>	An area, usually in the theatre of operations, where troops are assembled before beginning active operations.	
<b>Contact point, land</b>	A CONTROL-FEATURE-TYPE with an easily identifiable point location, where two or more units are required to make contact.	
<b>Coordinating point</b>	A control measure that indicates a specific location for the coordination of fires and manoeuvre between adjacent units. They usually are indicated whenever a boundary crosses the forward battle area (FEBA), and may be indicated when a boundary crosses phase lines (PLs) used to control security forces.	
<b>Coordination fire line</b>	A line beyond which conventional surface fire support may fire at any time within the area of operations of the establishing headquarters without additional coordination. NOTE Also known as Coordinated fire line.	
<b>Decision point</b>	An event, area, line, or point in the battlespace where tactical decisions are required resulting from the wargaming process or the operations order. Decision points do not dictate commander's decisions, they only indicate that a decision is required, and they indicate when/where the decision should be made to have the maximum effect on friendly or enemy courses of action.	
<b>Defensive position</b>	A CONTROL-FEATURE-TYPE that is used in planning to designate a belt of terrain, generally parallel to the front, which includes two or more organised, or partially organised, battle positions.	
<b>Desired mean point of impact</b>	The point at which a projectile, bomb, or re-entry vehicle is expected to impact.	
<b>Direction of attack</b>	An area where the commander intends to contain and destroy an enemy force with the massed fires of all available weapons and supporting systems.	
<b>Engagement area</b>	An area where the commander intends to contain and destroy an enemy force with the massed fires of all available weapons and supporting systems.	
<b>Entry line</b>	The line bounding a controlled area (such as crossing area) that controls entry to that area.	
<b>Entry point</b>	A point designated for use by vehicles or personnel in entering an area, line or volume.	
<b>Exit point</b>	A point designated for use by vehicles or personnel in leaving an area, line or volume.	
<b>Final coordination line</b>	The foremost limits of a series of areas in which ground combat units are deployed, excluding the areas in which the covering or screening forces are operating, designated to coordinate fire support, the positioning of forces, or the manoeuvre of units.	
<b>Forward edge of the battle area</b>	The foremost limits of a series of areas in which ground combat units are deployed, excluding the areas in which the covering or screening forces are operating, designated to coordinate fire support, the positioning of forces, or the manoeuvre of units.	
<b>Free fire area</b>	Supplementary permissive fire support coordination measure, established to facilitate the rapid engagement of targets of opportunity, into which any weapon system may fire without additional coordination with the establishing headquarters.	

<b>Incident point</b>	A CONTROL-FEATURE-TYPE that identifies a point where an incident has occurred.	
<b>Initial point</b>	A well-defined point, easily distinguishable visually and/or electronically, used as a starting point for a weapons or reconnaissance run on a target.	
<b>Key terrain</b>	Any locality, or area, the seizure of which affords a marked advantage to either combatant.	
<b>Killing area</b>	A zone in which a commander plans to force the enemy to concentrate so as to destroy him.	
<b>Light line</b>	A designated phase line forward of which vehicles are required to use blackout lights at night.	
<b>Limit of advance</b>	An easily recognized terrain feature beyond which attacking elements will not advance.	
<b>Line of contact</b>	The designation of forward friendly positions as the LD when opposing forces are in contact.	
<b>Line of departure, land</b>	A line designated to coordinate the departure of attack elements (commitment of attacking units or scouting elements at a specific time).	
<b>Line of departure, sea</b>	A suitably marked offshore coordinating line to assist assault craft to land on designated beaches at scheduled times.	
<b>Linkup point</b>	An easily recognisable point location on the ground where two forces conducting a linkup meet. When one force is stationary, linkup points normally are established where the moving force's routes of advance intersect the stationary force's security elements. Linkup points for two moving forces are established on boundaries where the two forces are expected to converge.	
<b>Main axis of advance</b>	A main route of advance, assigned for control, which extends towards the enemy. A main axis of advance symbol graphically portrays a commander's intention for the main elements of his force, such as avoidance of built-up areas or envelopment of an enemy force. It follows terrain suitable for the size of the force to which the axis was assigned, and is often a road, a group of roads, or a designated series of locations. An axis of advance is not used to direct the control of terrain or the clearance of enemy forces from specific locations. Intermediate objectives are normally assigned for these purposes.	
<b>No fire area</b>	An area/airspace in which fires or the effects of fires are not allowed without prior clearance from the establishing headquarters, except when a force must defend itself against an engaging enemy force within the no fire area.	
<b>No fire line</b>	A line short of which artillery or ships do not fire except on request or approval of the supported commander, but beyond which they may fire at any time without danger to friendly troops.	
<b>No go area</b>	An area that is not trafficable	
<b>Objective area</b>	A defined geographical area within which is located an objective to be captured or reached by the military forces. This area is defined by competent authority for purposes of command and control.	
<b>Obstacle belt</b>	Normally, a brigade-level obstacle control measure that specifies the intent and location of subordinate obstacles. It also supports the intent of the higher headquarters obstacle zone.	
<b>Obstacle free area</b>	An area the commander designates as restricted from the emplacement of man-made obstacles, normally to facilitate future operations.	
<b>Obstacle gap</b>	An area within a minefield or obstacle belt, free of live mines or obstacles, whose width and direction will allow a friendly force to pass through in tactical formation.	
<b>Obstacle lane</b>	A route through an enemy or friendly obstacle that provides a passing force safe passage. The route may be reduced and proofed as part of a breach operation, or constructed as part of a friendly obstacle. A clear route through an obstacle.	
<b>Obstacle restricted area</b>	A command and control measure used to limit the type or number of obstacles within an area.	

<b>Phase line</b>	A line used for control and coordination of military operations. It is usually along a recognisable terrain feature extending across the sector or zone of action. Units normally report crossing PLs, but do not halt unless specifically directed.	
<b>Point of interest</b>	A CONTROL-FEATURE-TYPE with a point location that is significant for military planning or activity.	
<b>Radioactive area</b>	A CONTROL-FEATURE-TYPE that identifies the predicted or confirmed contour of an area in which radiological materials may produce casualties in man or animals and damage to plants or materiel.	
<b>Rally point</b>	An easily identifiable point location on the ground at which units can reassemble/reorganise if they become disbursed or aircrews/passengers can assemble and reorganise following an incident requiring a forced landing.	
<b>Release Point</b>	A well-defined point on a route at which the elements composing a column return under the authority of their respective commanders, each one of these elements continuing its movement toward its own appropriate destination.	
<b>Report line</b>	A line at which troops, after having reached it, must report to their command echelon.	
<b>Report point</b>	A CONTROL-FEATURE-TYPE that identifies a point at which troops, after having reached it, must report to their command.	
<b>Restricted fire area</b>	An area/airspace into which specific restrictions are imposed and into which fires that exceed those restrictions are prohibited without prior coordination.	
<b>Restricted fire line</b>	A line established between converging forces that prohibits fires or the effect of fires across the line without prior coordination.	
<b>Search and rescue point</b>	A reference point used during SAR operations.	
<b>Slow go area</b>	An area that is trafficable with difficulty.	
<b>Smoke target</b>	A line along which, or an area in which, fires with smoke bombs or rockets degrades temporarily the capability of enemy forces to see through.	
<b>Start point</b>	A well-defined point on a route at which movement of vehicles begins to be under the control of the commander of this movement. It is at this point that the column is formed by the successive passing, at an appointed time, of each of the elements composing the column. In addition to the principal start point of a column there may be secondary start points for its different elements.	
<b>Strong point</b>	A position requiring extensive engineering effort for obstacles and survivability positions and positioned to control or block an avenue of approach. Normally, command and control, aid stations, and critical supply stockpiles will be dug-in with overhead protection. Trenches and other protective construction will be done to protect soldiers and weapons from damage during assault by mounted and dismounted forces.	
<b>Supply area</b>	An area where supply units, depots, and dumps may be located.	
<b>Support by fire position</b>	An area by which a manoeuvre element moves to a position in the battlespace where it can engage the enemy by direct fire. The manoeuvre element does not attempt to manoeuvre to capture enemy forces or terrain.	
<b>Geographic, Beach</b>	The shore of the sea or lake, sandy or pebbly, brought up by the waves (including the foreshore area).	
<b>Geographic, Bluff/cliff/escarpment</b>	A steep, vertical, or overhanging face of rock or earth.	
<b>Geographic, Channel</b>	That part of a body of water, sometimes dredged, deep enough for navigation through an area otherwise not navigable. It is usually marked by a single or double line of navigational aids.	
<b>Geographic, Crevice/crevasse</b>	A narrow fissure, crack, or rift in the Earth's surface, snow or ice.	
<b>Geographic, Embankment/fill</b>	A raised long mound of earth or other material.	
<b>Geographic, Fault</b>	A fracture in the Earth's crust with displacement on one side of the fracture relative to the other.	



<b>Geographic, Flooded area</b>	Land subject to controlled inundation (i.e. flooded by the regulation of the level of water impounded by a dam or beaver dam), and is normally associated with permanently flooded areas in which trees are still standing. Also known as inundated land.	
<b>Geographic, Ford</b>	A shallow part of a body of water that can be crossed without bridging, boats, or rafts. A location in a water barrier where the physical characteristics of current, bottom, and approaches permit the passage of personnel and/or vehicles and other equipment that remain in contact with the bottom.	
<b>Geographic, Lake/pond</b>	A body of water surrounded by land.	
<b>Geographic, Landslide/scree</b>	A mass of land, with a high potential of slipping down from a mountain, hill, etc.	
<b>Geographic, Mountain pass</b>	A natural route through a low place in a mountain range.	
<b>Geographic, Rock</b>	An isolated rocky formation or a single large stone above or below the water surface.	
<b>Geographic, Swamp</b>	A low lying saturated area covered with water all or most of the year, where accumulating dead vegetation does not rapidly decay. It can exist on flat-lying areas created by certain geomorphic environments.	
<b>Meteorological, Hurricane</b>	A tropical cyclone, especially in the West Indies, in which wind velocity equals or exceeds 64 knots (118.5 km/hr).	
<b>Meteorological, Thunderstorm</b>	A local storm produced by a cumulonimbus cloud accompanied by strong gusty winds, vertical currents at higher levels, and heavy precipitation with lightning and/or thunder. It is usually a few miles in both horizontal and vertical dimensions, extending from the ground up to 6,000, 12,000 or even 18,000 metres in the most vigorous examples.	
<b>Meteorological, Thunderstorm</b>	An atmospheric disturbance manifested in strong winds with precipitation.	
<b>Meteorological, Tornado</b>	A violent, rotating column of air touching the ground; funnel cloud touching the ground. A tornado nearly always starts as a funnel cloud and is accompanied by a loud, roaring noise.	
<b>Restricted Zone</b>	Terrain that hinders movement to some degree.	
<b>Severely Restricted Zone</b>	Terrain that severely hinders or slows movement in combat formations unless some effort is made to enhance mobility	

## Apêndice B – Caracterização dos Entrevistados

Quadro n.º 6 – Caracterização dos Entrevistados

Entrevista do número	Posto	Nome	Função	Funções em FND
E1	Tenente- Coronel de Cavalaria	Jorge Ferreira	2º Cmdt RC6	Adj S3/Agr C; Cmdt ERec/2BI Timor; S4/ Agr H Timor; Cmdt GAM/KFOR
E2	Capitão de Cavalaria	João Lemos	Cmdt 1ERec/GRec/RC6	Of. Op/Inf RecceCoy/PRT Army 2015; Cmdt 1Pel/BCoy/GAM KFOR 2011/2012
E3	Tenente de Cavalaria	Ricardo Vieira	2º Cmdt 1ERec/GRec/RC6	Cmdt 1PelRec/RecceCoy PRT Army 2015
E4	Tenente de Cavalaria	Daniel Fernandes	Cmdt 1PelRec/1ERec/GRec/RC6	Cmdt PelRec/RecceCoy PRT Army 2015
E5	Tenente de Cavalaria	Pedro Bernardo	Cmdt 2PelRec/2ERec/GRec/RC6	Cmdt 2Pel/BCoy/KTM

Fonte: Elaboração Própria

## Apêndice C – Análise de Conteúdo das Entrevistas

Quadro n.º 7 – Análise de conteúdos da questão 1

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	<p>-“Não temos meios de comando e controlo (por exemplo, meios rádio) necessários para forças de escalão secção atuarem de forma independente.”</p> <p>-“Ao nível da KFOR existem ferramentas (que possibilitam a partilha da COP), como o KFTS, mas não possibilitam a atuação de uma secção de forma independente.”</p>	<p>-Comando e Controlo era apenas feito por voz e carta;</p> <p>-Não é possível uma secção atuar de forma independente;</p> <p>-Não há COP;</p>
E2	<p>-“O comando e controlo ser feito unicamente por voz e carta.”</p> <p>-“Não há COP, o que se fazia era a atualização a carta de situação”</p>	<p>-Comando e Controlo era apenas feito por voz e carta;</p> <p>-Não há COP;</p>
E3	<p>-“A partir do momento em que o pelotão apeia, o “Marconi” é o rádio utilizado e este não permite transmitir dados nem comunicar com o rádio da viatura, “525”.”</p>	<p>-Comando e Controlo era apenas feito por voz e carta;</p> <p>-Não há COP;</p>

	-“Não temos nenhum meio, como o KFTS, que tenha a imagem do campo de batalha ou outras em suporte informático.”	-Não há capacidade para envio de imagens no pelotão;
E4	-“A ligação com as secções que se encontravam distantes de mim.” -“Quando apeados, tenho a noção da área onde eles estão mas não sei exatamente onde eles estão pois não têm meios de transmissões para as viaturas.” -“Não temos como enviar imagens através do rádio, ao nível do pelotão.”	-Não é possível uma secção atuar de forma independente; -Não há capacidade para envio de imagens no pelotão;
E5	-“Acompanhamento das nossas forças.” -“Alterações ao planeamento devido a imprevistos que surjam, através da voz.” -“A COP não chega até ao pelotão.” -“Não conseguimos utilizar todas as capacidades do rádio.”	-Comando e Controlo era apenas feito por voz e carta; -Não há COP;

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro nº 8 – Análise de conteúdos da questão 2

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	<p>-“O único sistema que conheço é o KFTS, que é usado na KFOR, e este é usado de forma intensiva. Mas apenas existem em 2 tipos de viaturas: viaturas táticas ligeiras e M11 Panhard.”</p> <p>-“Mas toda a gente o sabia usar, e chegámos a utilizar para a transmissões de ordens, <i>tracking</i> (que permitia ver todas as forças da KFOR), transmissão de mensagens curtas e pré-formatadas (caso de um ataque) ”.</p> <p>-“É uma boa ferramenta mas tem o problema de não se conseguir inserir dados externos, o que impossibilita a partilha de transparentes e imagens/fotografias.”</p>	<p>-Experiência com o KFTS;</p> <p>-Não disponível para todos;</p> <p>-Uso de <i>tracking</i>;</p> <p>-Possibilidade de enviar mensagens e coordenadas;</p>
E2	<p>-“Já tive uma experiência com o KFTS, em 2012, era comandante de pelotão. O grande problema na altura era as cartas estarem desatualizadas, mas o sistema era bom, pois em caso de surgir algum problema era possível lançar um sinal de alerta.”</p> <p>-“Era um bocado arcaico e demorado para escrever mensagens.”</p> <p>-“O meio onde figurava o KFTS por vezes não funcionava bem, tendo de ser calibrado.”</p> <p>-“O SICCE é um bom produto, mas encontra-se isolado pois não tem nada a alimentá-lo, vindo dos baixos escalões.”</p>	<p>-Experiência com o KFTS;</p> <p>-Sistema desatualizado;</p> <p>-Possibilidade de enviar mensagens e coordenadas;</p> <p>-Não disponível para todos;</p> <p>-Referência ao SICCE;</p>

	-“O sistema KFTS só funcionava nas viaturas dos comandantes de pelotão, sendo uma restrição.”	
E3	-“Não tive experiência com um sistema tipo KFTS, mas experimentei um protótipo que permitia o <i>tracking</i> das viaturas PANDUR mas apenas naquelas que teriam dois rádios.”	-Sem contacto direto com estes sistemas; -Uso de <i>tracking</i> ;
E4	-“Não tive experiência com nenhum sistema de comando e controlo mas tive com sistemas de tracking que existem nos telemóveis e com o recurso ao Google Earth.”	-Sem contacto direto com estes sistemas; -Uso de <i>tracking</i> ;
E5	-“Trabalhei com o KFTS na missão.” -“É fácil de utilizar. É definitivamente uma mais-valia.” -“Permite enviar mensagens, determinar e enviar coordenadas.” -“O KFTS já começa a ficar um pouco desatualizado com o passar dos anos.” -“No entanto, é um avanço tecnológico fantástico para aquilo que estamos habituados.”	-Experiência com o KFTS; -Sistema desatualizado; -Possibilidade de enviar mensagens e coordenadas;

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro n.º 9 – Análise de conteúdos da questão 3

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	<p>-“Com os meios que temos atualmente, no GRec, temos capacidade para localizar e identificar alvos e monitorizar a atividade inimiga, mas em missões que eu fiz essa capacidade não existe.”</p> <p>-“O SICCE não se aplica aos baixos escalões e não temos nenhum SC2 que chegue aos baixos escalões, sendo que o comando e controlo a esse nível é feito através de ordens pré-dadas ou por voz.”</p> <p>-“Com os novos rádios “525” conseguimos comunicar de forma segura mas nem todos as unidades do Exército possuem este equipamento, o que faz com que se deixe de fornecer informação de forma segura quando utilizados outros equipamentos.”</p> <p>-“Não temos projetado meios para aquisição de alvos, sendo que dependemos capacidade visual dos homens que podem ser potenciados com o uso de meios como binóculos, câmaras térmicas e de visão noturna.”</p> <p>-“Conseguimos contribuir para o esforço de pesquisa do Grupo para a Brigada utilizando o SICCE, mas até chegar ao Grupo a partilha de informação é toda feita por transmissão de voz, mas há a possibilidade da partilha de informação, por dados, para escalões abaixo de Grupo, mas por falta de meios (computadores) essa capacidade não existe ainda.”</p>	<p>-Capacidade de identificação e monitorização de alvos;</p> <p>-Impossibilidade de enviar imagens ou vídeos;</p> <p>-Sinais de Identificação de forças amigas;</p> <p>-Rádio como único meio de transmissão;</p> <p>-Informação ficar retida na viatura;</p>

	<p>-“Não conseguimos obter meios audiovisuais e partilhá-los, porque apesar das capacidades que temos nas PANDUR RWS e VCB, não é possível partilhar, de forma segura, esses meios. Com um “525” e um computador na viatura é possível partilhar, mas não é um processo automático.”</p> <p>-“Nas viaturas PANDUR há sensores que medem vários níveis (munições da PANDUR canhão, níveis de combustível), mas esta informação “nasce” e “morre” dentro da própria viatura.”</p> <p>-“Existem meios visuais (Placas de Identificação de Combate, Símbolos na fuselagem das viaturas, Numeração de viaturas) que permitem a identificação de forças amigas mas não existem sinais de emissão ou receção que identifiquem se estamos perante forças amigas”</p>	
E2	<p>-“A partilha de informação se basear única e exclusivamente nas transmissões por voz, o que dificultava a partilha e a compreensão da mesma.”</p>	<p>-Rádio como único meio de transmissão;</p>
E3	<p>-“Apenas nos podemos socorrer dos binóculos para localização e identificação dos alvos.”</p> <p>-“O tempo que se perde para relatar, via voz, implica um atraso até chegar ao escalão superior, o que pode implicar a perda do tempo da validade da informação.”</p> <p>-“Estando apeados, não há maneira de partilhar imagens, sendo que se recorre a meios próprios (telemóveis, tablets) para o fazer.”</p>	<p>-Capacidade de identificação e monitorização de alvos;</p> <p>-Impossibilidade de enviar imagens ou vídeos;</p> <p>-Sinais de Identificação de forças amigas;</p> <p>-Rádio como único meio de transmissão;</p>



	-“Para evitar o fratricídio, as PANDUR possuem as Placas de Identificação e o <i>Thermal Identification Beacon</i> . Apeados, apenas temos os procedimentos mais comuns como o código de lanternas e o uso de <i>chemical lights</i> .”	
E4	<p>-“Não temos meios para ver às médias e longas distâncias quando apeados.”</p> <p>-“É muito difícil identificar e seguir forças ligeiras, pior ainda montados nas viaturas.”</p> <p>-“O único equipamento para fornecer informações é o rádio.”</p> <p>-“Quando apeados, temos de voltar à viatura para partilhar informação.”</p> <p>-“Apenas conseguimos enviar fotos e vídeos através do uso do telemóvel, pois os meios óticos das viaturas não têm essa capacidade, nem para recolher esses dados.”</p> <p>-“Durante a noite é difícil identificar forças amigas.”</p>	<p>-Capacidade de identificação e monitorização de alvos;</p> <p>-Impossibilidade de enviar imagens ou vídeos;</p> <p>-Sinais de Identificação de forças amigas;</p> <p>-Rádio como único meio de transmissão;</p>
E5	<p>-“O processo da passagem de informação do homem até ao grupo é muito demorada, perdendo o tempo útil da mesma quando ela chega quem deve de chegar.”</p> <p>-“A impossibilidade de poder enviar imagens e vídeos.”</p> <p>-“A PANDUR VCB consegue obter imagens a 10 km, mas não consegue fazer sair essa informação da viatura.”</p>	<p>-Impossibilidade de enviar imagens ou vídeos;</p> <p>-Informação ficar retida na viatura;</p>

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro n.º 10 – Análise de conteúdos da questão 4

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	<p>-“Independentemente do escalão que comandamos, é importante saber onde é que estou, onde estão os meus pares, e onde aparece a ameaça (perceção geográfica).”</p> <p>-“Há também algo que é importante para todos os escalões, mas especialmente para o escalão superior (exemplo Grupo): Como é que eu estou: se tenho munições, se tenho combustível, se tenho danos. Assim consigo decidir qual a subunidade que pode desempenhar determinada ação.”</p>	<p>-Informações referentes ao terreno;</p> <p>-Informações referentes ao inimigo;</p> <p>-Conhecimento do foco do reconhecimento e da pesquisa;</p> <p>-Informações relativas a questões de reabastecimento e de logística;</p> <p>-Tipo de missão a executar</p>
E2	<p>-“Para o caso das unidades de reconhecimento, o foco do reconhecimento (dado pelo comandante, quesitos concretos).”</p> <p>-“Após o foco de pesquisa estar identificado, o essencial são as transmissões.”</p>	<p>-Conhecimento do foco do reconhecimento e da pesquisa;</p>
E3	<p>-“Para o pelotão é importante saber quanto tempo vai ser empregue, o que pode-lhe aparecer para a frente (inimigo), e informações acerca do terreno.”</p> <p>-“Quesitos a cumprir ou as informações que carecem de confirmação.”</p> <p>-“As informações necessárias variam consoante o tipo de missão.”</p> <p>-“A duração da missão tem implicações nas questões de reabastecimento e logística.”</p>	<p>-Informações referentes ao terreno;</p> <p>-Informações referentes ao inimigo;</p> <p>-Informações relativas a questões de reabastecimento e de logística;</p> <p>-Tipo de missão a executar</p>

E4	-“O que o comandante quer saber: se quer o reconhecimento voltado para o terreno, população, etc.”	-Conhecimento do foco do reconhecimento e da pesquisa;
E5	-“Dependendo do tipo de missão que vou executar, posso precisar de mais ou menos reconhecimento: forças amigas, imagens aéreas, terreno.” -“As condições meteorológicas podem afetar a minha visão e os meus sistemas de armas.” -“Quanto mais informações eu tiver, principalmente do terreno e do inimigo, tanto melhor.”	-Informações referentes ao terreno; -Informações referentes ao inimigo;

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro n.º 11 – Análise de conteúdos da questão 5

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	-“Os SC2 são essenciais mas não substituem o homem. Apesar de podermos ter o melhor SC2, que vá dos baixos escalões até aos altos escalões, mas o homem tem de saber funcionar de forma “manual”, pois é mais fácil boicotar o sistema do que “substituir” o homem.”	-Vistos como uma mais-valia; -Não podem substituir o homem e a carta; -Ferramenta de apoio mas não pode haver total dependência; -Questão da complexidade mínima; -Formação necessária;

	<p>-“Há a possibilidade para facilitar alguns processos, como a questão do combustível, em que as viaturas têm os sensores para medir os níveis, mas falta poder “retirar” essa informação das viaturas e compilar.”</p> <p>-“Estes sistemas nunca devem tornar mais complexa a tarefa do comandante: deve ser um “facilitador” e não um “complicador”.</p>	
E2	<p>-“Estes sistemas são fundamentais pois permitem ao comandante com um simples olhar identificar a localização da força.”</p> <p>-“Melhora o comando e controlo, evitando isolamento de unidades, por exemplo.”</p> <p>-“A capacidade de poder introduzir transparentes ajudaria bastante.”</p> <p>-“No entanto, a carta continua a ser importante, pois na falência desses aparelhos, a carta é o garante para o cumprimento da missão.”</p>	<p>-Vistos como uma mais-valia;</p> <p>-Não podem substituir o homem e a carta;</p> <p>-Ferramenta de apoio mas não pode haver total dependência;</p>
E3	<p>-“Os SIC2 só complicam a vida se não se souber operá-los.”</p> <p>-“Era importante o comandante de pelotão possuir uma plataforma onde poderia saber da sua localização e dos seus homens, enviar relatórios com os dados logísticos.”</p> <p>-“Essas plataformas só podem ser consideradas como um apoio, pois não podemos “largar” completamente a carta, pois por razões técnicas esses sistemas podem ficar inoperacionais.”</p>	<p>-Vistos como uma mais-valia;</p> <p>-Não podem substituir o homem e a carta;</p> <p>-Ferramenta de apoio mas não pode haver total dependência;</p> <p>-Questão da complexidade mínima;</p> <p>-Formação necessária;</p>

	<p>-“Estes sistemas devem de ser usados por uma questão de controlo e para ter informação atualizada em tempo real sem a necessidade de perguntar através de uma comunicação por voz.”</p> <p>-“É importante para, pelo menos, a partir do nível de pelotão ter esse tipo de sistemas, principalmente pela questão do <i>tracking</i> e por razões logísticas, não tanto pela questão do comando.”</p>	
E4	<p>-“O ideal era ter um “tablet” ou consola para saber onde os meus homens andam.”</p> <p>-“Não é necessário ser com o nível de complexidade como há para os Grupos/Brigadas.”</p>	<p>-Vistos como uma mais-valia;</p> <p>-Questão da complexidade mínima;</p>
E5	<p>-“Podem ser uma mais-valia, mas com um senão: se houver informação a mais, é mais um empecilho.”</p> <p>-“Tem de ser simples de operar, com apenas as informações que eu preciso, de forma a ganhar tempo.”</p>	<p>-Vistos como uma mais-valia;</p> <p>-Questão da complexidade mínima;</p>

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro n.º 12 – Análise de conteúdos da questão 6

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	<p>-“A informação só é importante se chegar à pessoa certa, na altura certa e na quantidade certa.”</p> <p>-“Tirar proveito daquilo que já existe e que não é explorado. Se há um sistema de informação geográfica aliado a um SC2, é uma mais-valia para agilizar as operações colocar informações como medidas de controlo, possíveis localizações, eixos de aproximação, etc., o que não obriga ao homem estar constantemente a utilizar o rádio.”</p> <p>-“O sistema tenha um conjunto de informação pré-introduzida que evite, naquilo que é possível ser automatizado, o homem o tenha de fazer de uma forma “manual”.”</p> <p>-“Que forneça a informação de onde é que eu estou e quem está à minha volta, e de como é que eu estou em termos de combate para poder enviar para o escalão superior.”</p> <p>-“Tem de se ter o cuidado de dar essas informações aos níveis necessários: o comandante de pelotão deve de ver as suas secções, e o comandante da brigada não deve de ver os homens desse pelotão mas talvez apenas o centro de massa para ter uma ideia da localização.”</p>	<p>-<i>Tracking</i> de forças;</p> <p>-Dependentes do tipo de missão;</p> <p>-Chegada de Informação em tempo útil e quantidade certa;</p>

	-“Por exemplo, o comandante de secção, quando a defender, só precisa de saber que à sua frente tem um pelotão, mas não precisa de saber que tem 2 corpos de exército.”	
E2	-“A localização da unidade. No mínimo, o <i>tracking</i> .”	- <i>Tracking</i> de forças;
E3	-“A informação é válida se for no tempo e quantidade certos.” -“O rádio em modo de comunicações seguras (SECOM V), torna a comunicações mais lenta mas também torna-a completamente blindada.”	-Funcionamento seguro; -Chegada de Informação em tempo útil e quantidade certa;
E4	-“Depende do tipo de missão.” -“Por exemplo num reconhecimento de itinerário, é necessário dizer quais as forças que vão por lá passar, quais os equipamentos, escalão, etc.”	-Dependentes do tipo de missão;
E5	-“Transmitir imagens, mesmo não tendo elevada qualidade.” -“Transmitir a nossa localização e mensagens.” -“Identificar no terreno o Inimigo, graficar as suas posições e retirar coordenadas dessas posições.” -“Pedir fogos para uma determinada zona.” -“Enviar relatórios, fazer pedidos de CASEVAC.” -“Um sistema fácil de utilizar.”	-Envio de relatórios e imagens;

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro n.º 13 – Análise de conteúdos da questão 7

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	<p>-“Se eu disponibilizar um SIC2 para os baixos escalões, é claro que consigo obter uma melhor compreensão da <i>Situational Awareness</i> e da COP.”</p> <p>-“Tem é que se filtrar: cada escalão deve ver o que precisa para conseguir compreender a sua situação e perceber o que se está a passar.”</p>	<p>-Importantes para compreensão da <i>Situational Awareness</i> e da COP;</p> <p>-Filtrar informação para os respetivos escalões;</p> <p>-Excesso de informação;</p>
E2	-“Sim, permite.”	-Importantes para compreensão da <i>Situational Awareness</i> e da COP;
E3	<p>-“Os SIC2 são importantes para o comandante, pois permite ter uma noção em tempo real do campo de batalha e da área das operações.”</p> <p>-“Facilitam muito a tarefa do comandante da sua unidade, seja ela qual for.”</p>	-Importantes para compreensão da <i>Situational Awareness</i> e da COP;
E4	<p>-“De forças NATO que vi a trabalhar com estes sistemas, sem dúvida que são uma mais-valia.”</p> <p>-“São uma mais-valia a partir do nível secção.”</p>	-Importantes para compreensão da <i>Situational Awareness</i> e da COP;
E5	<p>-“Sem dúvidas. Permite saber o que se está a passar à nossa volta e o que fazem as nossas forças.”</p> <p>-“É importante saber também como estão as outras forças, pois estamos todos integrados numa manobra e saber o estado das outras forças pode determinar como vai ser a nossa abordagem a determinado tipo de ação a executar.”</p>	<p>-Importantes para compreensão da <i>Situational Awareness</i> e da COP;</p> <p>-Excesso de informação;</p>



	-“Só se torna negativo se houver informação a mais: se tiver a “carta” sobrecarregada, isto vai dificultar o meu trabalho.”	
--	---	--

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro n.º 14 – Análise de conteúdos da questão 8

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	<p>-“Ter uma referenciação geográfica.”</p> <p>-“Permitir difundir, para cima e para baixo, tudo aquilo que for inserido e mostrar o estado em que eu estou.”</p> <p>-“Tem de ser um sistema que permite ao comandante de secção, que está quase em combate, ler e inserir dados. Ou seja, se ele avistar o inimigo, ou outra informação que não possa ser obtida de forma automática, tem de poder de uma forma rápida colocar essa informação.”</p> <p>-“O comandante de esquadrão conseguir dar uma ordem parcelar ou passar um transparente para que os subordinados consigam percebê-lo de uma forma rápida, não esquecendo que este está equipado para combate e quase no mesmo, ou mesmo estar empenhado.”</p>	<p>-Referenciação geográfica;</p> <p>-Envio de imagens, vídeos e transparentes;</p> <p>-Personalização do sistema;</p>
E2	-“Enviar coordenadas.”	-Referenciação geográfica;

	<p>-“Enviar relatórios.”</p> <p>-“Enviar mensagens e imagens.”</p>	-Envio de imagens, vídeos e transparentes;
E3	<p>-“Tem que ser um sistema que funcione num equipamento que permita a utilização, quer montados, quer apeados.”</p> <p>-“Deve ser um sistema que permita o envio de vídeos/imagens para o escalão superior, e se possível transmitir isso em tempo real.”</p> <p>-“Para efeitos de reconhecimento, por exemplo de uma ponte, é mais fácil o envio de uma foto do que fazer a sua descrição.”</p>	<p>-Referenciação geográfica;</p> <p>-Envio de imagens, vídeos e transparentes;</p>
E4	<p>-“Ter tracking.”</p> <p>-“Recolha de imagens e vídeos.”</p> <p>-“Carta do terreno atualizada.”</p>	<p>-Referenciação geográfica;</p> <p>-Envio de imagens, vídeos e transparentes;</p>
E5	<p>-“Não podemos criar um sistema para cada tipo de unidade.”</p> <p>-“O que diferencia é o uso das potencialidades por parte de cada unidade.”</p>	<p>-Referenciação geográfica;</p> <p>-Envio de imagens, vídeos e transparentes;</p> <p>-Personalização do sistema;</p>

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro n.º 15 – Análise de conteúdos da questão 9

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	-“Relatórios como OBSREP e SPOTREP são desejáveis de assim serem transmitidos mas por exemplo o SITREP é um relatório que não deve ser comunicado via digital.”	-Presença desta funcionalidade;
E2	-Todos.	-Presença desta funcionalidade;
E3	-Todos.	-Presença desta funcionalidade;
E4	-Relatórios como o SITREP e o SPOTREP devem ser comunicados por voz.	-Presença desta funcionalidade; -Complexidade de alguns relatórios;
E5	Relatórios como o SPOTREP devem ser comunicados por voz.	-Presença desta funcionalidade -Complexidade de alguns relatórios;

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro n.º 16 – Análise de conteúdos da questão 10

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	-Na sua generalidade, as tarefas táticas são desejáveis de ser transmitidas via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E2	-Se possível, todas as tarefas táticas devem ser transmitidas via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E3	- Na sua generalidade, as tarefas táticas são desejáveis de ser transmitidas via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E4	- Na sua generalidade, as tarefas táticas são desejáveis de ser transmitidas via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E5	-Algumas tarefas táticas como atacar e consolidar não devem ser transmitidas via digital. No entanto, outras poderão ser.	-Presença desta funcionalidade; -Importância de algumas tarefas táticas para a operação;

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro nº 17 – Análise de conteúdos da questão 11

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	-Na sua generalidade, os pedidos são desejáveis de ser transmitidos via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E2	-Se possível, todas os pedidos devem ser transmitidos via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E3	-Se possível, todas os pedidos devem ser transmitidos via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E4	-Se possível, todas os pedidos devem ser transmitidos via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E5	-Se possível, todas os pedidos devem ser transmitidas via digital.	-Presença desta funcionalidade;

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

Quadro n.º 18 – Análise de conteúdos da questão 12

Entrevistado	Unidades de Contexto	Unidades de Registo
E1	-Na sua generalidade, todas as medidas de controlo são desejáveis de ser transmitidas via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E2	-Se possível, todas as medidas de controlo devem ser transmitidas via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E3	-As medidas de controlo devem ser transmitidas via digital, pois conjugadas com transparentes, aumentam o seu valor.	-Presença desta funcionalidade; -Uso em conjunto com transparentes ou carta;
E4	-Se possível, todas as medidas de controlo devem ser transmitidas via digital.	-Presença desta funcionalidade;
E5	-O uso de medidas de controlo com transparentes ou a carta é uma mais-valia.	-Presença desta funcionalidade; -Uso em conjunto com transparentes ou carta;

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

## Apêndice D – Análise Quantitativa das Entrevistas

Quadro n.º 19 – Análise quantitativa das entrevistas

Categorias	Subcategorias	Unidades de Registo	Entrevistas					Frequênci a	Resultado s (%)
			1	2	3	4	5		
Questão 1									
Dificuldades no Comando e Controlo de unidades de reconhecimento	Atuação de secção de forma independente	-Comando e Controlo era apenas feito por voz e carta;	X	X	X		X	4	80%
		-Não é possível uma secção atuar de forma independente;	X			X		2	40%
	Partilha da COP	-Não há COP;	X	X	X		X	4	80%
		-Não há capacidade para envio de imagens no pelotão;			X	X		2	40%
Questão 2									
		-Experiência com o KFTS;	X	X			X	3	60%

Experiência com sistemas de informação para o comando e controlo		-Sistema desatualizado;		X			X	2	40%
		-Possibilidade de enviar mensagens e coordenadas;	X	X			X	3	60%
		-Referência ao SICCE;		X				1	20%
		-Sem contacto direto com estes sistemas;			X	X		2	40%
		-Uso de <i>tracking</i> ;			X	X		2	40%
		-Não disponível para todos;	X	X				2	40%
Questão 3									
Dificuldades na obtenção, processamento e difusão da informação		-Capacidade de identificação e monitorização de alvos;	X		X	X		3	60%
		-Impossibilidade de enviar imagens ou vídeos;	X		X	X	X	4	80%
		-Sinais de Identificação de forças amigas;	X		X	X		3	60%
		-Rádio como único meio de transmissão;	X	X	X	X		4	80%
		-Informação ficar retida na viatura;	X				X	2	40%
Questão 4									
Informações essenciais para o		-Informações referentes ao terreno;	X		X		X	3	60%
		-Informações referentes ao inimigo;	X		X		X	3	60%



funcionamento e desempenho das unidades de reconhecimento		-Conhecimento do foco do reconhecimento e da pesquisa	X	X		X		3	60%
		-Informações relativas a questões de reabastecimento e de logística;	X		X			2	40%
		-Tipo de missão a executar	X		X			2	40%
Questão 5									
Utilidade dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo		-Vistos como uma mais-valia;-	X	X	X	X	X	5	100%
		-Não podem substituir o homem e a carta;	X	X	X			3	60%
		-Ferramenta de apoio mas não pode haver total dependência;	X	X	X			3	60%
		-Questão da complexidade mínima;	X		X	X	X	4	80%
		Formação necessária;	X		X			2	40%
Questão 6									
Funcionalidades basilares de um sistema		-Tracking de forças;	X	X				2	40%
		-Dependentes do tipo de missão;	X			X		2	40%
		-Funcionamento seguro;			X			1	20%
		-Chegada de Informação em tempo útil e quantidade certa;	X		X			2	40%
		-Envio de relatórios e imagens;					X	1	20%

Questão 7									
Compreensão da <i>Situational Awareness</i> e da COP		-Importantes para compreensão da <i>Situational Awareness</i> e da COP;	X	X	X	X	X	5	100%
		-Filtrar informação para os respetivos escalões;	X					1	20%
		-Excesso de informação;	X				X	2	40%
Questão 8									
Funcionalidades a integrar um sistema para baixos escalões		-Referenciação geográfica;	X	X	X	X	X	5	100%
		-Envio de imagens, vídeos e transparentes;	X	X	X	X	X	5	100%
		-Personalização do sistema;	X				X	2	40%
Questão 9									
Envio de relatórios		-Presença desta funcionalidade;	X	X	X	X	X	5	100%
		-Complexidade de alguns relatórios;				X	X	2	40%
Questão 10									
Utilização de tarefas táticas		-Presença desta funcionalidade;	X	X	X	X	X	5	100%
		-Importância de algumas tarefas táticas para a operação;					X	1	20%
Questão 11									
Efetuar pedidos		-Presença desta funcionalidade;	X	X	X	X	X	5	100%

Questão 12									
Utilização de medidas de controlo		-Presença desta funcionalidade;	X	X	X	X	X	5	100%
		-Uso em conjunto com transparentes ou carta;			X		X	2	40%

Fonte: Adaptado de Sarmento, 2013

## Anexo A – Arquitetura de Sistemas de Informação para o Comando e Controlo



Figura n.º 4 – Arquitetura Prevista dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo Portugueses

Fonte: (Guedes, 2014)

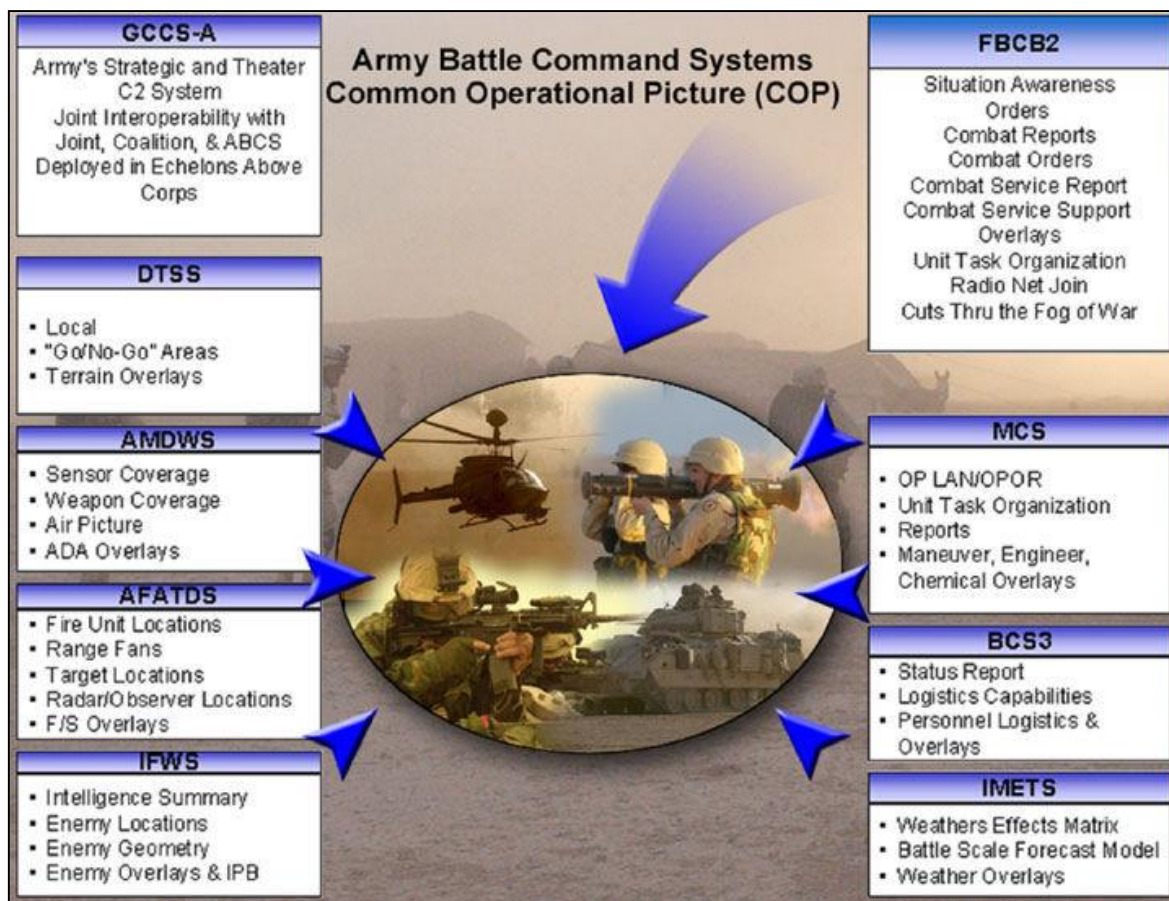


Figura n.º 5 - Arquitetura dos Sistemas de Informação para o Comando e Controle Norte Americanos

Fonte: (U.S. Army, 2011a)

## Anexo B – Sensores IMINT

Quadro n.º 20 – Características dos Sensores

SENSOR	VANTAGENS	DESVANTAGENS
<b>Visível (Óptico)</b> Melhor ferramenta para actividades diurnas, tempo claro e análise detalhada. Inclui vídeo e electro-ópticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fornece uma visão familiar do cenário;</li> <li>- Permite obter uma resolução não atingível noutros sistemas ópticos, térmicos ou radar;</li> <li>- Preferível para a análise detalhada e medição;</li> <li>- Permite visão estereoscópica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restrição devido à presença de vegetação;</li> <li>- Limitado à luz do dia;</li> <li>- Reduz o tamanho da imagem.</li> </ul>
<b>Infravermelhos</b> Melhor ferramenta para actividades nocturnas, tempo limpo e análise detalhada. Inclui aparelhos de infravermelhos sem imagem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor passivo, impossível de obstruir;</li> <li>- Permite efectuar a filtragem;</li> <li>- Garante boa resolução;</li> <li>- Capacidade de visão nocturna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não é efectivo em períodos de ausência de radiação térmica;</li> <li>- Produtos de interpretação difícil;</li> <li>- Necessidade de analistas especializados;</li> <li>- Não penetra nuvens.</li> </ul>
<b>Radar</b> Melhor ferramenta para detectar a presença de objectos à noite e em condições de mau tempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo o tempo; pode penetrar em neblinas, nevoeiro, nuvens e fumo;</li> <li>- Para uso nocturno e diurno;</li> <li>- Não é afectado pela luz visível ou radiação térmica;</li> <li>- Boa capacidade de transporte;</li> <li>- Larga área de cobertura;</li> <li>- Permite a detecção de alvos em movimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produtos de interpretação difícil;</li> <li>- Necessidade de analistas especializados;</li> <li>- Elevada assinatura electromagnética;</li> <li>- A vegetação e orografia condicionam o seu emprego.</li> </ul>
<b>Imagem Multiespectral</b> Melhor ferramenta para efectuar o levantamento e análise do terreno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grande base de dados disponível;</li> <li>- Combinações de banda podem ser manipuladas de forma a responder às necessidades;</li> <li>- As imagens podem-se juntar com outros sistemas digitais de dados para garantir mais resolução.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produtos de interpretação difícil;</li> <li>- Necessidade de analistas especializados;</li> <li>- Necessidade de computadores com elevada memória, capacidade de armazenamento e grande capacidade de processamento.</li> </ul>

Fonte: (Exército Português, 2009, pp. 2-5)

## Anexo C – Radar BOR-A 550/560



### BOR-A 550/560

**Ground, Sea & Low Level Air  
Surveillance Radar**

#### PROVEN PERFORMANCE

BOR-A has proven performance even at long ranges especially against today's threats (small & slow targets like persons or rubber boats).

BOR-A ensures an immediate assessment of the situation by precisely displaying the targets and their behaviour directly on a digital map. The targets will be automatically classified.

Outstanding features are Track-While-Scan (TWS), an integrated Positioning & Northing Unit (option) and a most comprehensive ECCM suite (including frequency agility in a bandwidth up to 800 MHz/81 channels).

BOR-A is available with 20 W (BOR-A550) or 40 W (BOR-A560) transmitters.

BOR-A can be operated as stand-alone solution on tripod, mounted on surveillance vehicles or integrated as main sensor within larger fixed site or border surveillance systems on top of masts.

#### FEATURES

- Surveillance up to 80 km (instrumented range)
- Multiple, flexible sector scan or n x 360°
- Track-While-Scan (TWS) for up to 40 targets
- Automatic Target Classification
- Most comprehensive ECCM suite
- Windows® Operating System with embedded Digital Map (GIS)
- External video image on-screen
- Remotely controllable by PC (via Ethernet)
- Standard interfaces for easy system integration/netting
- Qualified to MIL-STD 810 (up to +60 °C) and MIL-STD 461

#### KEY PARAMETERS

##### I-Band Pulse Doppler Radar

	BOR-A 550	BOR-A 560
TX peak power	20 W	40 W
Bandwidth	200 Mhz	800 Mhz
Number of channels	21	81
Typical Ranges (single scan at 8°/s)		
Pedestrian	16 km	19 km
Vehicle	33 km	39 km
Tank	39 km	46 km
Helicopter	28 km	33 km
Fast patrol boat	35 km	48 km
Small boat	19 km	22 km
Inshore vessel	57 km	67 km
Accuracy (depending on mode)		
Range	± 5 m	
Azimuth	± 3 mls	
Scan rate	8°/s, 16°/s, (32°/s optional)	
Interfaces	2 x RS232 / 4 x RS422, 1 x Ethernet, 2 x USB, Video-in/Video out/Display out, Loudspeaker/Headset, Keyboard, Mouse	
MTBF (practical)	> 15.000 hours (fixed site application)	



**Figura n.º 6 – Características Gerais do Radar BOR-A 550/560**

**Fonte: (Thales, 2007)**



## Anexo D – Interface dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo usados no Exército Português

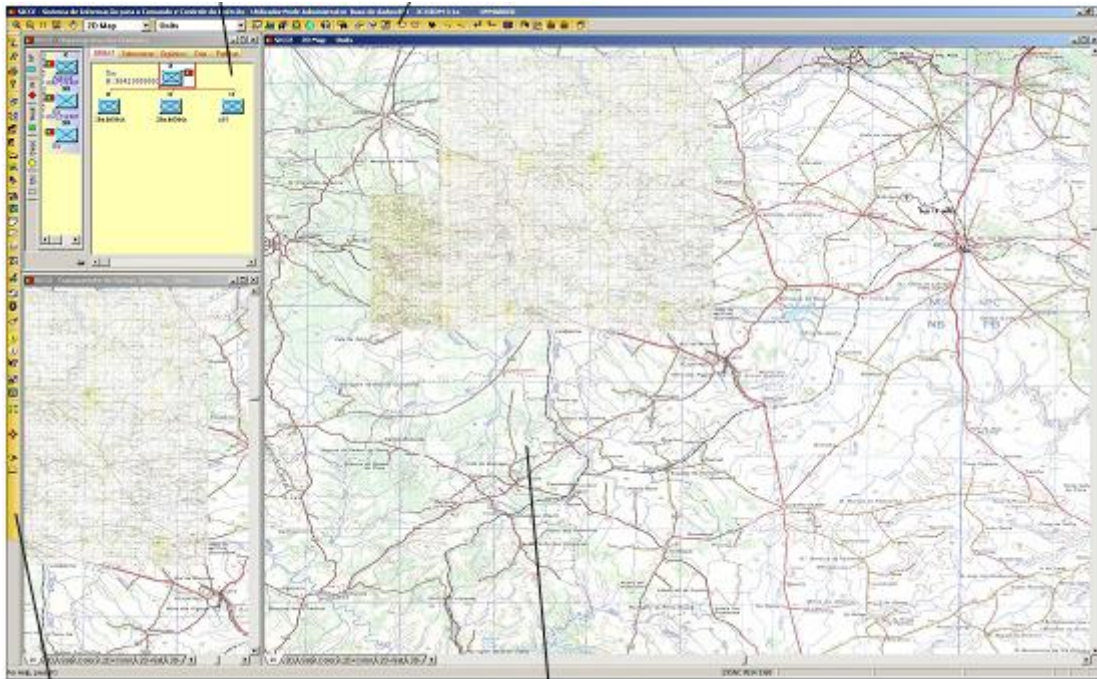


Figura n.º 7 – Diálogo Principal do SICCE

Fonte: (Escola Prática de Transmissões, 2007)



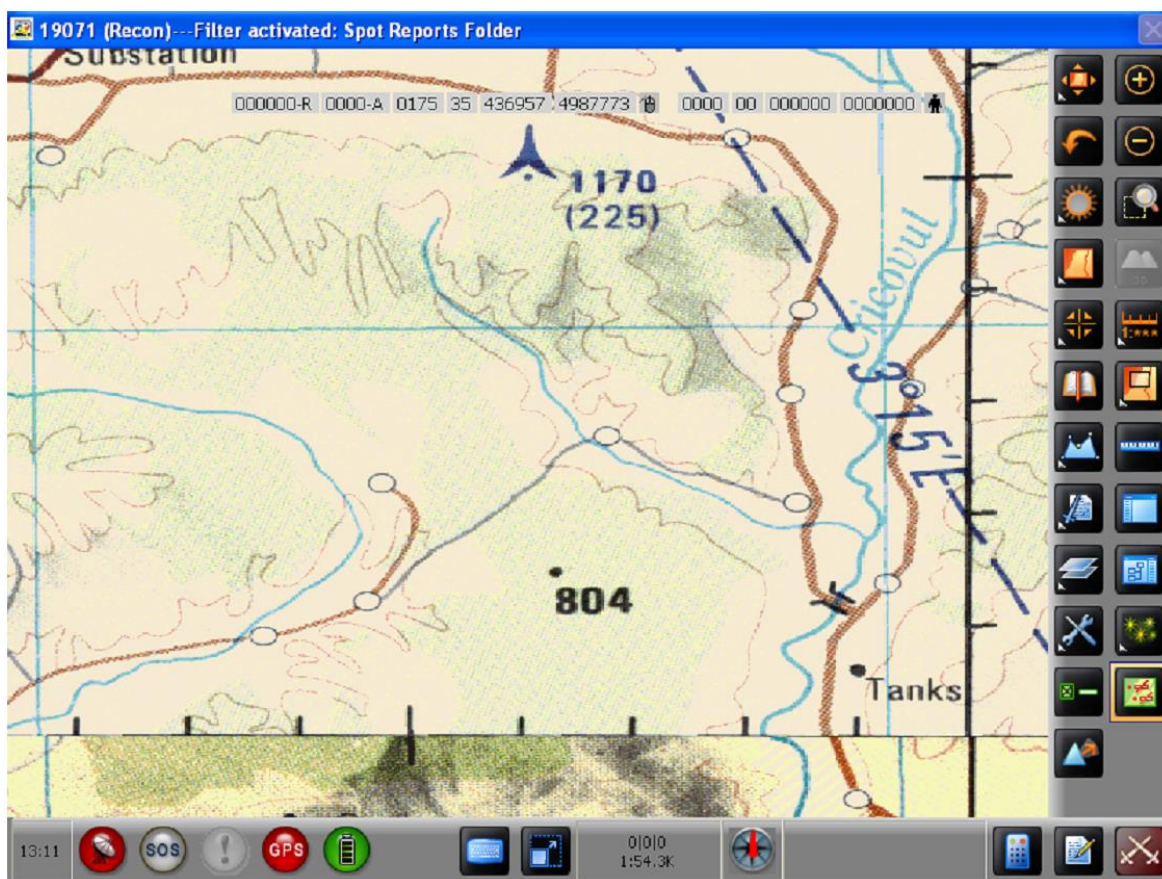


Figura n.º 8 – Ecran Inicial do TORCH

Fonte: (Elbit Systems, 2009)

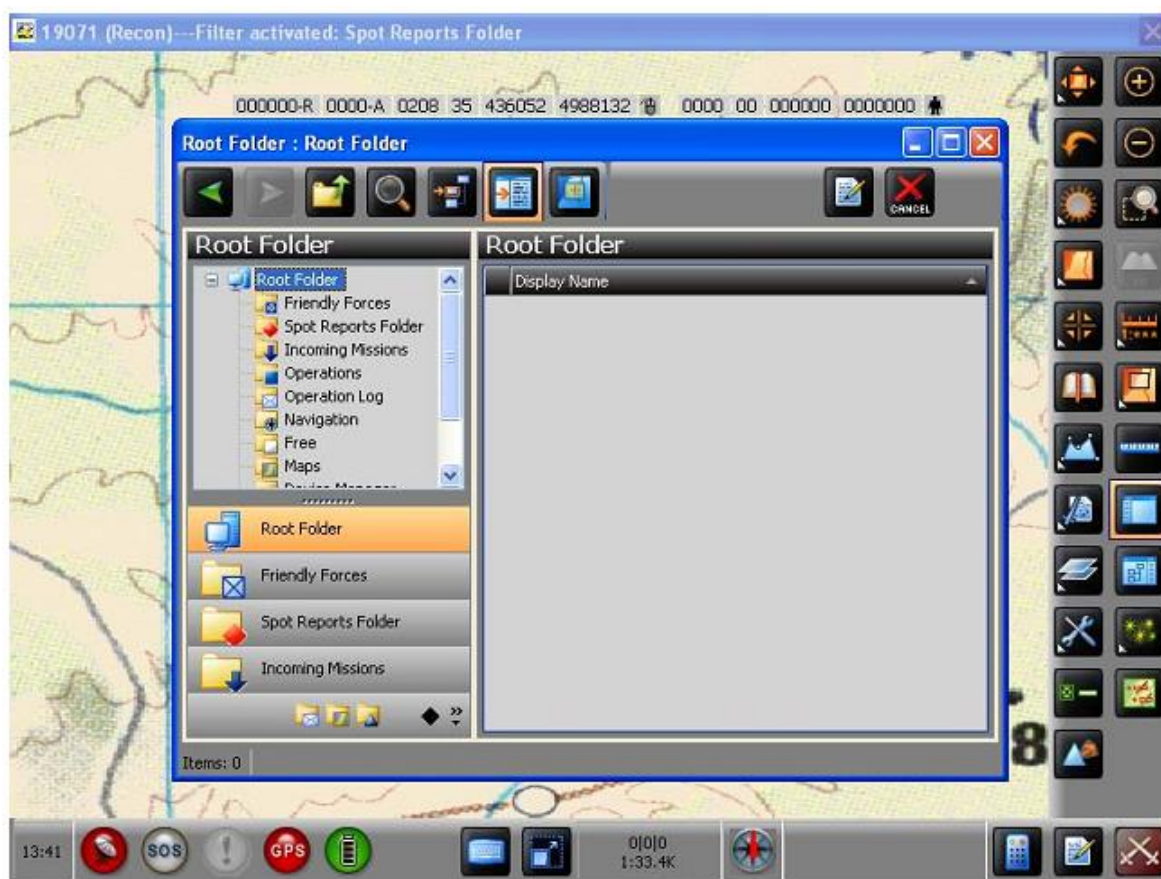


Figura n.º 9 – Diretório do TORCH

Fonte: (Elbit Systems, 2009)



Figura n.º 10 – *Situation Overview* do KFTS

Fonte: (EADS, 2007)



Anexo D – Interface dos Sistemas de Informação para o Comando e Controlo usados no Exército Português

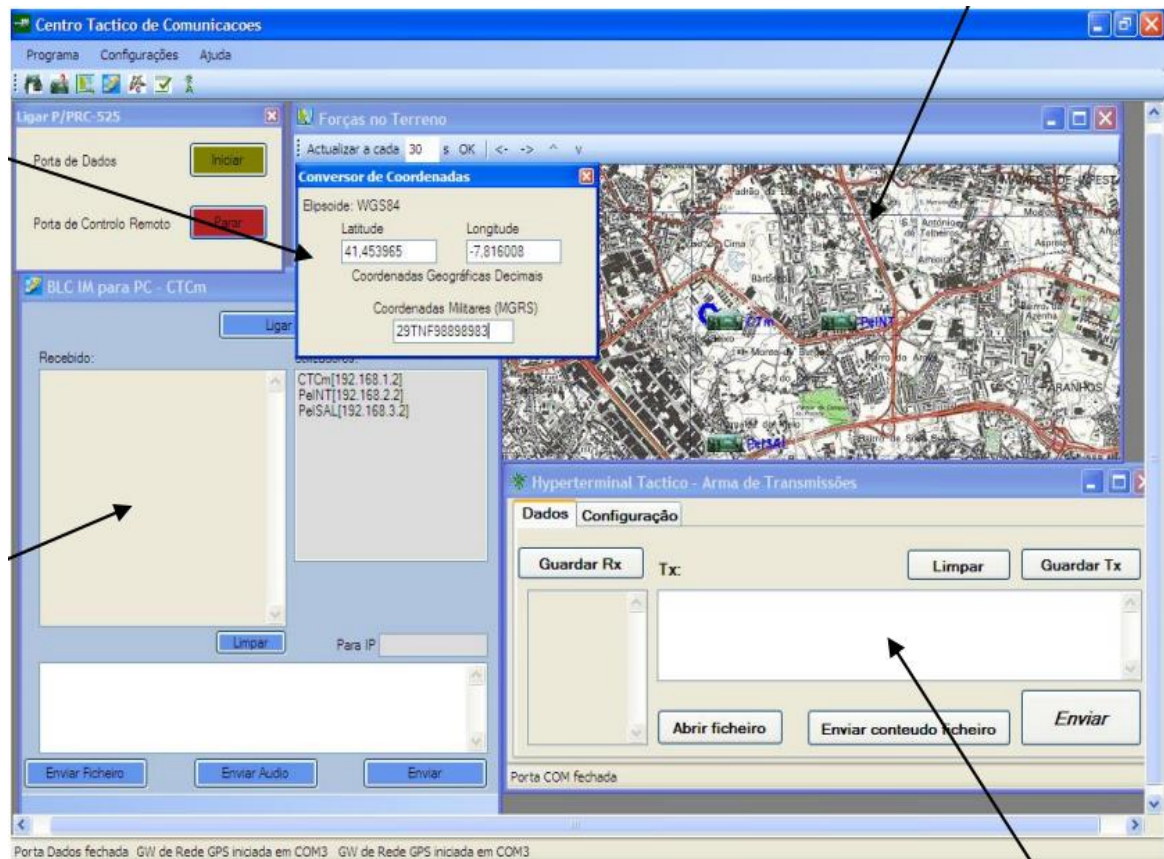


Figura n.º 11 – Aspeto Gráfico do Centro Tático de Comunicações

Fonte: (Guedes, 2011)

## Anexo E – Ficha Técnica do GRC-525

Geral		Receptor	
Gama de Frequências	HF/VHF: Tx: 1,5 a 108MHz Rx: 100kHz a 512MHz V/UHF: Tx: 25 a 512MHz Rx: 100kHz a 512MHz	Sensibilidade (típica @ 10dB SINAD)	
Espaçamento do Canal	V/UHF: 6,25; 8,33; 12,5; 25kHz	HF	-117dBm
Estabilidade de Frequência	1 ppm	VHF-FM	-115dBm
Canais Pré-Programados	400 (10 disponíveis no comutador)	UHF-AM	-109dBm
Modulações	H/V/U: A1A(CW), A3E(AM), H3E(AME), J3E(USB, LSB); F3E(FM); F1D(FSK)	UHF-FM	-112dBm
Modos de Operação	SSB/FM/AM, Salto de Frequência (H/V/U); Voz e Dados em claro (FM); Voz e Dados cifrados (Salto de frequência e DFF), Controlo Remoto e GPS	Squelch	Silábico 150Hz (NATO) RSSI 38 tons subaudíveis
Teste (BITE)	Nível de Módulo; BIT manual; Monitorização Contínua	<b>Emissor</b>	
Tensão de Alimentação		Potência de Saída:	
Manpack	19 a 33VDC	Manpack PRC-525	
Veicular	19 a 33VDC - MIL STD 1275	HF	1mW, 0,5 a 20W PEP (em saltos de 3dB)
Baterias	Lítio - recarregável	VHF	1mW, 0,5 a 10W (em saltos de 3dB)
Autonomia	20H com 1:1:8, 5W, FM	UHF	1mW, 0,5 a 10W (em saltos de 3dB)
Características Ambientais		Com Amplificador Externo (instalações veiculares ou fixas)	
Temperatura	-40°C a +70°C -25°C a +55°C (especificações completas)	HF	150W ou 500W
Choque e Vibração	MIL-STD - 810E	VHF e UHF	50W
Estanquicidade	1m (MIL-STD - 810E)	<b>Salto Frequência</b>	
Dimensões e Peso		HF	SECOM H, 8,88 saltos/s
(com bateria)		V/UHF	SECOM V, 512 saltos/s
L x A x P	199 x 74 x 309mm	<b>Opções</b>	
Peso	5,8kg	Salto de Frequência	HAVE QUICK II; SECOS
		Versão V/UHF	HF - Stanag 4285 e 4539
		Transmissão de Dados	V/UHF - modem 72kbps (OFDM) IP over the air em HF, VHF e UHF MIL-STD-141B; Stanag 4538
		ALE (HF)	

Figura n.º 12 – Características Técnicas do GRC-525

Fonte: (EID, 2014)